



EVAR POR SISMO

A.H. EL VOLANTE III ETAPA

INDEPENDENCIA 2024



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



MUNICIPALIDAD DE
INDEPENDENCIA



Centro Económico de
Lima Norte



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA 2024

Proyecto "Fortaleciendo la Gestión del Riesgo de Desastres con enfoque inclusivo en los distritos de Comas, Los Olivos, Puente Piedra y en la Mancomunidad Municipal de Lima Norte"

© Centro de Estudios y Prevención de Desastres – PREDES

INSTITUCIONES

Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES)
Municipalidad distrital de Independencia (MDI)

COORDINACIÓN

Arq. José Miguel Sato Onuma,
Coordinador del Proyecto Lima Norte de PREDES


Lic. Felipe Parado Paredes,
Especialista en Sociología


EQUIPO TÉCNICO PREDES

Ing. Geóg. Augusto Víctor Tomasto Barrera,
Especialista en estudios de GRD

Bach. Ing. Geóg. Jean Paul Andre Iberos Jimenez,
Especialista en SIG

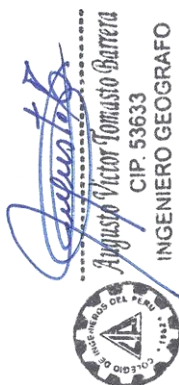
La publicación de este documento es posible gracias al generoso apoyo del pueblo estadounidense a través de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Los contenidos son responsabilidad de sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos.


Augusto Víctor Tomasto Barrera
C.I.P. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

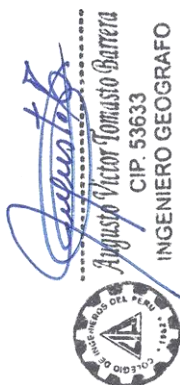


CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
INTRODUCCIÓN.....	6
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	7
1.1. Objetivo General.....	8
1.2. Objetivos Específicos	8
1.3. Finalidad	8
1.4. Justificación	8
1.5. Antecedentes.....	8
1.6. Marco Normativo	20
CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	23
2.1 Información General	24
2.1.1. Ubicación Geográfica	24
2.1.2. Límites	24
2.1.3. Accesibilidad.....	24
2.1.4. Sectorización Urbana	28
2.2 Características Sociales	30
2.2.1. Población	30
2.2.1.1. Vivienda	32
2.2.2. Servicios Básicos.....	35
2.2.3. Aspectos Económicos	36
2.3 Aspectos Ambientales	37
2.4 Aspectos Físico-Ambiental	37
2.4.1. Climatología.....	37
2.5 Características Físico - Ambientales.....	42
2.5.1. Geología	42
2.5.2. Geomorfología	45
2.5.3. Topografía Y Pendiente.....	48
2.5.4. Hidrogeología	50
2.5.5. Microzonificación Sísmica	52
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO.....	54
3.1. Determinación Del Peligro.....	55
3.2. Recopilación Y Análisis De Información.....	55
3.3. Sísmicidad Del Área De Influencia	57
3.4. Análisis Del Parámetro General Del Evaluación.....	58
3.5. Susceptibilidad Del Territorio.....	60



3.6.	Definición Del Escenario	64
3.7.	Cálculo Del Peligro Por Sismo	64
3.7.	Análisis De Elementos Expuestos.....	67
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD		69
4.1.	Análisis De La Vulnerabilidad.....	70
4.1.2.	Factores De La Vulnerabilidad	70
4.1.3.	Metodología Para El Análisis De La Vulnerabilidad.....	70
4.1.4.	Elementos Expuestos Sociales, Económicos Y Ambientales.....	71
4.2.	Ponderación De Los Elementos Expuestos.....	72
4.2.1.	Ponderación De Las Dimensiones: Económica, Social Y Ambiental	72
4.2.1.1.	Análisis De La Vulnerabilidad Económica.....	73
4.2.2.	Análisis De La Vulnerabilidad Social.....	78
4.2.3.	Análisis De La Vulnerabilidad Ambiental.....	82
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO.....		90
5.1.	Determinación De Los Niveles De Riesgo Por Sismo	91
5.2.	Calculo De Riesgo	91
5.3.	Cálculo De Posibles Pérdidas Por Sismo	95
5.4.	Medidas De Prevención Y Reducción De Riesgo De Desastres.....	95
5.4.1.	De Orden Estructural	95
5.4.2.	De Orden No Estructural	96
CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO		98
6.1.	Control Del Riesgo.....	99
6.1.1.	Aceptabilidad O Tolerancia Del Riesgo.....	99
Conclusiones		102
Recomendaciones		103
Bibliografía		104
Anexos		105
Lista De Tablas.....		107
Lista De Mapas.....		109
Lista De Figuras.....		110



PRESENTACIÓN

La Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres–SINAGERD, en sus artículos 14° y 16° de la Ley del SINAGERD, indica que los gobiernos regionales y gobiernos locales, al igual que las entidades públicas, ejecutan e implementan los procesos de la Gestión del Riesgo de Desastres dentro de sus respectivos ámbitos de competencia.

Así mismo, el literal a) numeral 6.2, del artículo 6° de la mencionada Ley del SINAGERD, define al proceso de estimación del riesgo de desastres, como aquel que comprende las acciones y procedimientos que se realizan para generar el conocimiento de los peligros o amenazas, para analizar la vulnerabilidad y establecer los niveles de riesgo que permitan la toma de decisiones en la gestión del riesgo de desastres.

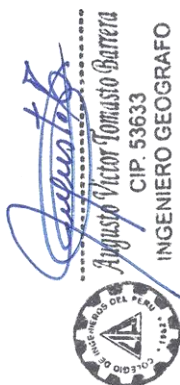
El distrito de Independencia, por su ubicación y condiciones físicas naturales, presenta una alta susceptibilidad a la ocurrencia de peligros por sismos, caída de rocas y flujo de escombros en cárcavas y quebradas, los mismos que pueden desencadenarse por eventos naturales extremos.

En dicho contexto, el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES), en el marco del Proyecto denominado: “Fortaleciendo la Gestión del Riesgo de Desastres con enfoque inclusivo en los distritos de Comas, Los Olivos, Puente Piedra y en la Mancomunidad Municipal de Lima Norte”, que cuenta con financiamiento de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), ha previsto la elaboración del informe de evaluación del riesgo de desastres del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, en el distrito de Independencia.

Para su desarrollo se aplica la metodológica del “Manual para la evaluación de riesgos originados por Fenómenos Naturales”, 2da Versión (CENEPRED, 2015), el cual precisa los procedimientos y criterios de análisis de riesgo; determinación de los peligros en función a los parámetros de evaluación, factores condicionantes y desencadenantes; el análisis de la vulnerabilidad determinada en base a las dimensiones física, social, económica y ambiental, calculados tomando en cuenta la fragilidad, resiliencia y exposición, el cálculo del riesgo vinculados a la prevención, control, reducción de riesgos así también se determinan las medidas estructurales y no estructurales en las áreas geográficas objetos de evaluación.

El informe se cuenta con la información primaria socioeconómica, vuelo DRONE (ortofoto, curvas de nivel, DEM y fotos) e inspección de campo, información secundaria técnico – científica de instituciones públicas como son: Municipalidad distrital de Independencia - MDI, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID, Instituto Nacional de estadística e Informática – INEI, Comisión de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI, entre otros.

Así mismo, se realizaron las coordinaciones pertinentes, con la Sub-Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres de la municipalidad distrital de Independencia, dirigentes del Asentamiento Humano El Volante III Etapa.



INTRODUCCIÓN

Los desastres originados por fenómenos naturales o inducidos por la acción humana interrumpen directa y negativamente el normal funcionamiento de una determinada comunidad; causando grandes pérdidas a nivel humano, material o ambiental; suficientes para que la comunidad afectada no pueda enfrentar y salir adelante por sus propios medios, necesitando apoyo externo.

Si bien los desastres se clasifican de acuerdo con el origen del peligro que lo genera (fenómenos naturales o antrópicos - inducidos por el ser humano), son las condiciones de vulnerabilidad y las capacidades de la sociedad afectada las que determinan la magnitud de los daños.

Ante la probabilidad de ocurrencia de un evento de desastre por sismo, el grado de afectación será determinado no tanto por la gravedad de daños en la infraestructura sino más bien por el grado de organización de las autoridades responsables de brindar la respuesta y de la misma población que deberá afrontar tal situación. De ello dependerá que una simple emergencia se convierta en un desastre, o simplemente con una adecuada organización podremos afrontar un desastre como si fuera una simple emergencia.

Luego de la creación del SINAGERD, el proceso de implementación muestra una limitada capacidad operativa en su desarrollo y consolidación debido al lento proceso de adecuación de las normas e instrumentos en materia de la Gestión de Riesgo de Desastres GRD, la falta de una línea de base en GRD que se articule con la planificación sectorial, regional, local y comunal es fundamental.

Para el desarrollo del presente informe, se realiza las coordinaciones necesarias con las entidades pertinentes: Municipalidad distrital de Independencia – MDI, Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres – CENEPRED, Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres – CISMID, Instituto Nacional de estadística e Informática – INEI, Comisión de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI, otros a fin de solicitar información básica relevante.

En el primer capítulo, se desarrolla los aspectos generales, se precisa los objetivos, en lo general y específico, justificación, antecedentes y el marco normativo.

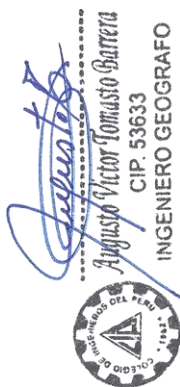
En el segundo capítulo, se describe las características generales del área de estudio, como ubicación y localización, accesibilidad, características socioeconómicas y físico ambientales como son: geología, geomorfología, microzonificación sísmica, geotecnia, pendiente; así también, entre otras.

En el tercer capítulo, determinación del peligro, donde se precisa la metodología, identificación del área de influencia por tipo de peligro, evaluación del parámetro general y susceptibilidad del territorio, análisis de los factores condicionantes y desencadenante, definición del escenario, y determinación de los niveles de peligro y análisis de los elementos expuestos.

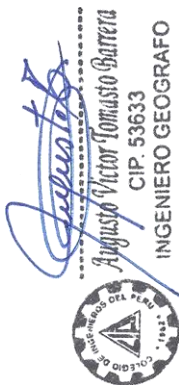
En el cuarto capítulo, comprende el análisis de la vulnerabilidad en sus tres dimensiones: social, económica y ambiental, se evalúa con sus respectivos factores de: exposición, fragilidad y resiliencia, para definir los niveles de vulnerabilidad, a nivel de lote del Asentamiento Humano El Volante III Etapa.

En el quinto capítulo, cálculo del riesgo por tipo de peligro, se determina los niveles del riesgo del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, como resultado de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad, para luego indicar las medidas estructurales y no estructurales de prevención y/o reducción de desastres en las áreas geográficas de la presente evaluación.

Finalmente, en el sexto capítulo, se evalúa el control del riesgo, la aceptabilidad o tolerancia de este, así como las medidas de control del riesgo.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES



1.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar los niveles de riesgo para el peligro por sismo, en el área de influencia del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, ubicado en el distrito de Independencia, provincia de Lima, departamento de Lima.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y evaluar los peligros que ponen en riesgo la seguridad física de la población y amenazan su desarrollo sostenible.
- Analizar las condiciones de vulnerabilidad de la población y los elementos expuestos.
- Evaluar los niveles de riesgo de desastres.
- Evaluación de la aceptabilidad o tolerabilidad del riesgo.
- Recomendar las medidas de prevención y/o reducción de riesgos de desastres y valoración del riesgo.

1.3. FINALIDAD

Generar el conocimiento del peligro, la vulnerabilidad y riesgo por sismo, para la toma de decisiones vinculadas a la prevención y reducción de riesgo de desastres para autoridades y/o dirigentes del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, municipalidad distrital de Independencia, municipalidad metropolitana de Lima, conforme a la Ley N° 29664 Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y normas conexas, que permita implementar medidas de control, gestionar y priorizar proyectos de intervención en sectores de intervención.

Contribuir como un documento técnico para que los tres niveles de gobierno, para los procesos de saneamiento básico, saneamiento físico legal, otros fines de estudio.

1.4. JUSTIFICACIÓN

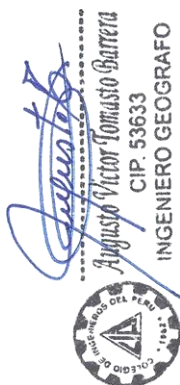
Los procesos naturales más recurrentes en el área de estudio son las fuertes precipitaciones que originan inundación y erosión fluvial, que se convierten en una amenaza latente para la vida, las actividades socioeconómicas, culturales e infraestructura existente como servicios y accesibilidad. En vista del calentamiento global y el cambio climático y la continua expansión urbana.

La implementación y ejecución de medidas de prevención y/o control del riesgo, que nos permitirá reducir su impacto directo en los componentes estructurales coadyuvando a su sostenibilidad.

La frecuencia de los desastres se ha convertido en un problema latente a nivel global y se espera en las próximas décadas, el aumento de la exposición y la vulnerabilidad asociada con el desarrollo económico y urbano acrecienten el riesgo de desastres. Los peligros asociados al sismo generan frecuentemente tres efectos secundarios importantes: 1) tsunamis cuando los epicentros del sismo están en el mar, frente a la zona costera; 2) deslizamientos de tierra y piedras en zonas de mediana a alta pendiente, sea cerca de la costa o en el interior del continente; y 3) procesos de licuación de suelos en zonas con superficies inestables y con presencia de agua.

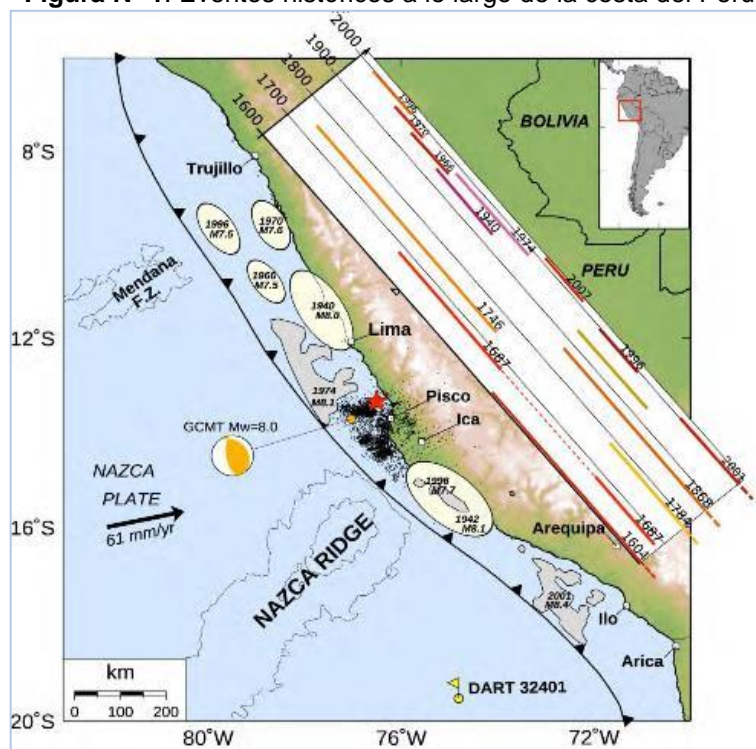
1.5. ANTECEDENTES

La historia sísmica del Perú ha mostrado que su borde occidental presenta un alto índice de ocurrencia de eventos sísmicos y de acuerdo con su magnitud, muchos de ellos han producido daños importantes en ciudades y localidades distribuidas cerca de la zona costera. La ocurrencia de efectos secundarios como asentamientos, licuación de suelos, derrumbes, caídas de roca y tsunamis propiciaron el incremento de pérdidas humanas y materiales en el área epicentral (Silgado, 1978; Dorbath et al, 1990; Tavera y Buforn, 2001). El Perú es un país reconocido mundialmente como de alto potencial sísmico, y de ello es el resultado de nuestra geomorfología en la cual sobresalen cordilleras,



quebradas, cañones, valles, lagunas, paisajes, etc. De acuerdo con la historia sísmica, se tiene referencia de la ocurrencia de más de 50 terremotos con magnitudes mayores a 7.0 Mw, produciendo en su mayoría efectos netamente locales. (Figura N° 1).

Figura N° 1. Eventos históricos a lo largo de la costa del Perú



Fuente: Sladen et al., 2010.

Marco tectónico global

La Nueva Tectónica Global (Isacks et al., 1968) presenta un enfoque objetivo del movimiento de placas y la generación de sismos en la Tierra. Tal es así, que físicamente se comprenden las causas y la forma en que la energía se acumula en zonas muy restringidas de la Tierra y de qué manera ocurren los diferentes tipos de sismos. La explicación más ampliamente aceptada del origen del movimiento de las placas recae en el requerimiento de un **equilibrio termo-mecánico de los materiales de la Tierra**. La parte superior del manto está en contacto con la Corteza, que se encuentra a menor temperatura, mientras la parte inferior está en contacto con el núcleo externo, que se encuentra a mayor temperatura. Obviamente, un gradiente de temperatura debe existir dentro del manto. La variación de la densidad del manto con la temperatura produce la situación inestable de tener un material más denso (más frío) apoyándose sobre la cima de un material menos denso (más caliente).

Eventualmente, el material más denso empieza a sumergirse bajo la acción de la gravedad y el material menos denso empieza a ascender. El material descendido gradualmente se calienta y se vuelve menos denso; eventualmente, se moverá lateralmente y empezará a ascender otra vez. Secuencialmente, el material enfriado empezará a sumergirse. Este proceso es conocido como **convección**. La corriente de convección semi fundida del manto, impone esfuerzos de corte en el fondo de las placas, desplazándolas lentamente en varias direcciones a través de la superficie de la Tierra. Tras la comprobación de que las placas oceánicas se generan en las dorsales y se consumen en las zonas de subducción, y la ubicación precisa de los sismos, se ha llegado a concluir que la superficie terrestre está formada por grandes placas y otras de menores dimensiones como puede apreciarse en la Figura N° 2 en la que se aprecian las principales placas tectónicas de la Tierra. Finalmente, se ha observado que la mayor actividad sísmo tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de estas

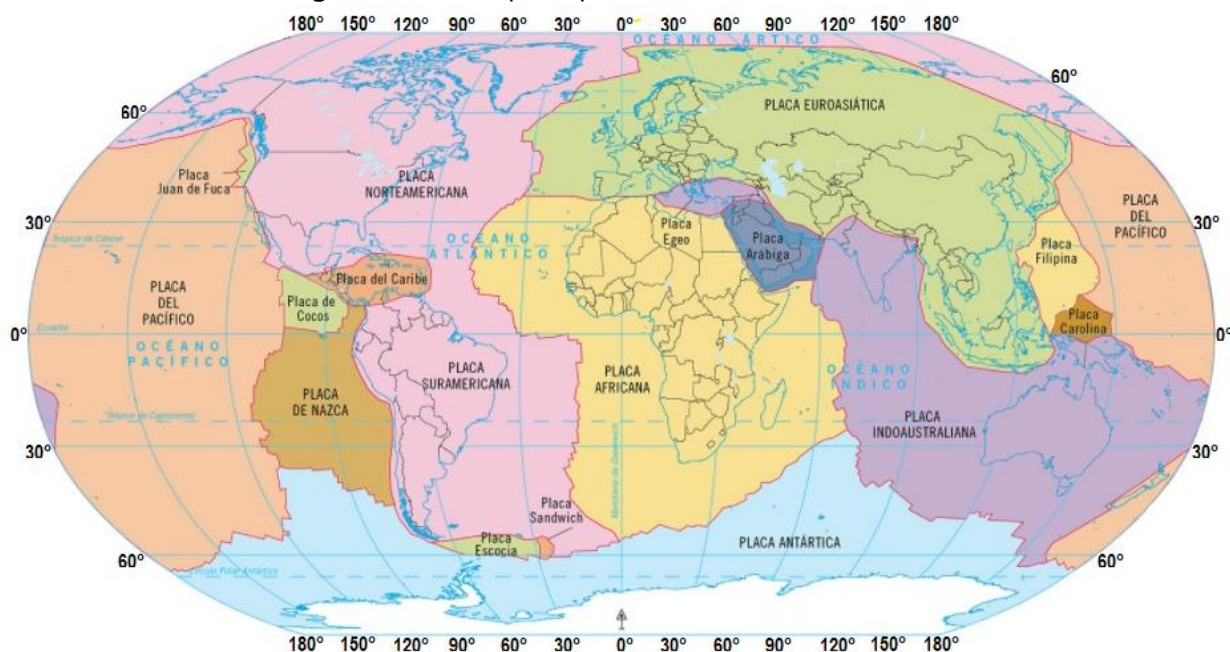
placas y como producto de la interacción de éstas se generan eventos sísmicos de gran magnitud.

Según los estudios realizados por Handschumacher en 1976, la placa de Nazca proviene de una placa más antigua que se encontraba en subducción y es conocida como Placa Farallón, producto de una división se dio origen a la placa de Cocos (la componente norte) y a la placa de Nazca (la componente sur). Se ha observado que la mayor parte de la actividad tectónica en el mundo se concentra a lo largo de los bordes de estas placas. El frotamiento mutuo de estas placas es lo que produce los terremotos, por lo que la localización de éstos delimitará los bordes de las mismas. La margen continental occidental de Sudamérica, donde la Placa Oceánica de Nazca es subducida por debajo de la Placa Continental Sudamericana, es uno de los mayores bordes de placa en la tierra.

Los límites o bordes de las placas raramente coinciden con las márgenes continentales, pudiendo ser de tres tipos:

1. Según cordilleras axiales, donde las placas divergen una de otra y en donde se genera un nuevo suelo oceánico.
2. Según fallas de transformación a lo largo de las cuales las placas se deslizan una respecto a otra.
3. Según zonas de subducción, en donde las placas convergen y una de ellas se sumerge bajo el borde delantero de la suprayacente.

Figura N° 2. Principales placas tectónicas de la tierra



Fuente: Monroy, A, Bolaños, M, 2004.

Fuentes sismogénicas en el Perú

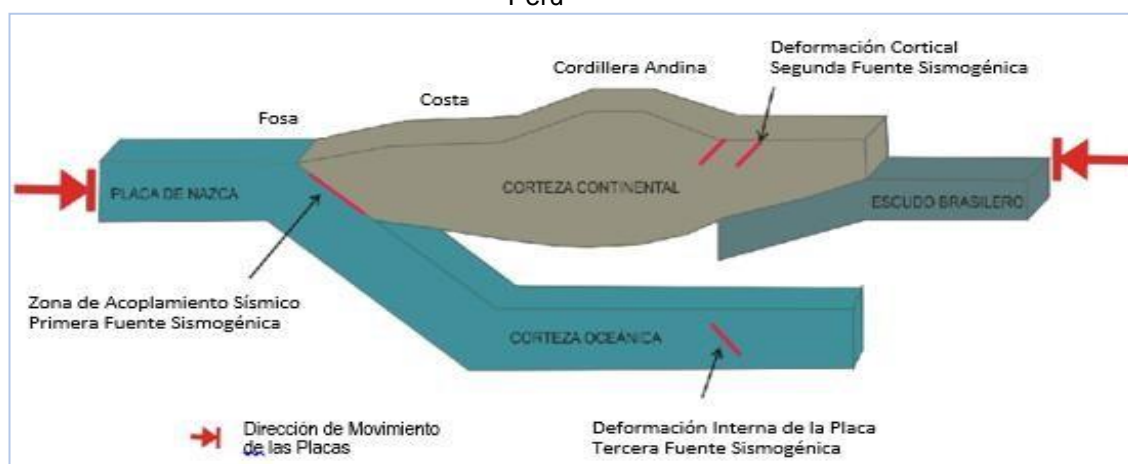
Los sismos también conocidos como terremotos son fenómenos que provocan sacudidas bruscas y pasajeras de la corteza terrestre que pueden tener de segundos hasta varios minutos de duración dependiendo de la magnitud del sismo. Estos fenómenos se producen por la reactivación de fallas geológicas, cuya ruptura en profundidad (foco o hipocentro) generan la liberación de energía acumulada el cual se propagan en forma de ondas sísmicas los que dan lugar a grandes deformaciones y roturas del terreno, también viene a ser un detonante para generar fenómenos de

remoción en masa, licuefacción de suelos, actividad volcánica y tsunamis, que en la mayoría de los casos generan pérdidas humanas y económicas.

En ese contexto las fuentes sismogénicas permiten definir la existencia de al menos de cuatro tipos de eventos sísmicos:

- Sismos intraplaca oceánica (fosa peruano-chilena),
- Sismos interplaca (el proceso de colisión entre las placas de Nazca y Sudamericana),
- Sismos corticales, durante este proceso, la corteza ha desarrollado la formación de importantes fracturas y/o fallas geológicas que muchas veces han alcanzado longitudes de decenas de kilómetros,
- Sismos de profundidad intermedia y profunda, se producen como producto de la deformación interna de la placa oceánica que subduce por debajo del continente.

Figura Nº 3. Geometría de la Subducción y la ubicación de las principales fuentes sismogénicas en Perú

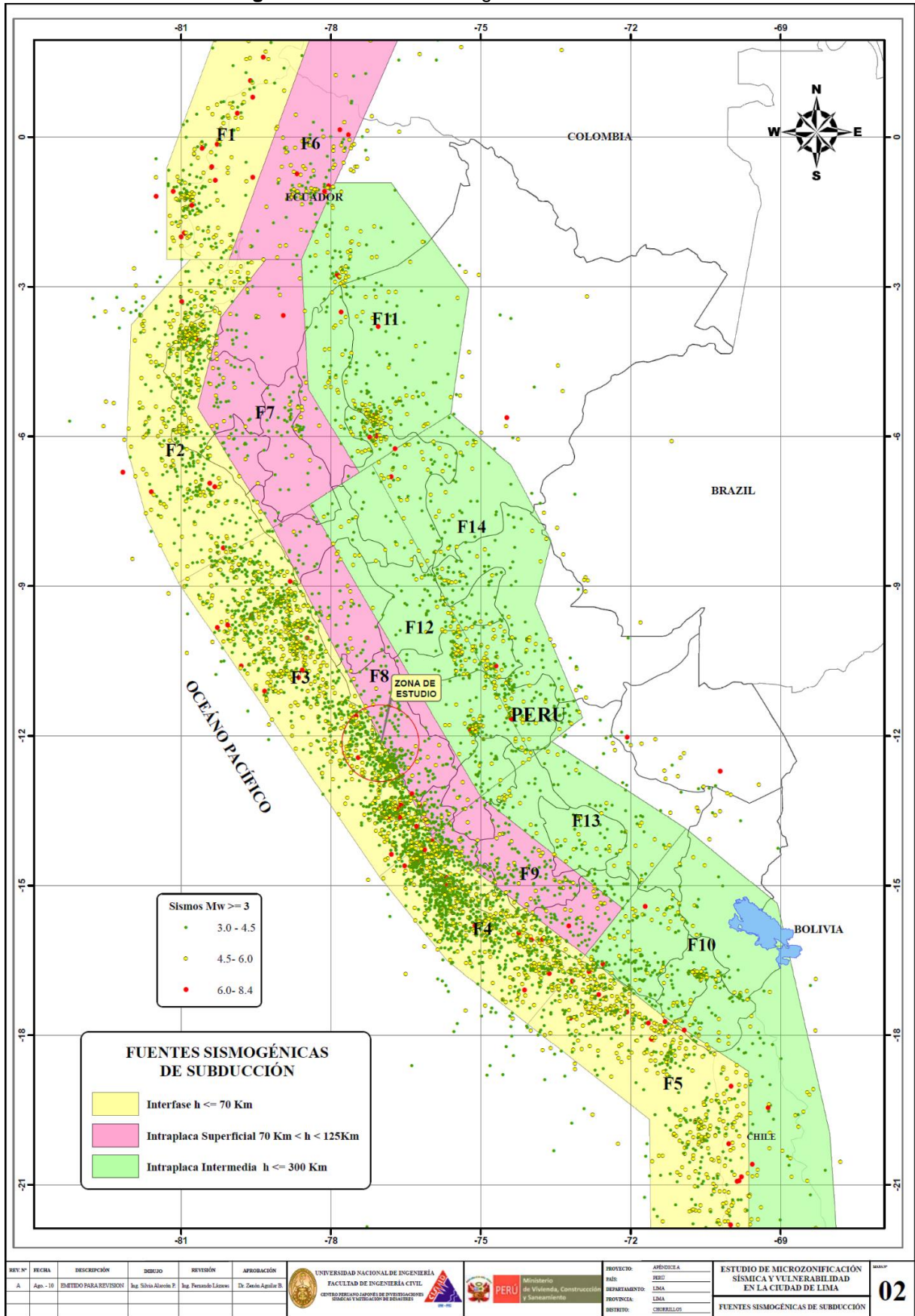


Fuente: IGP 2015.

El Perú por su ubicación presenta dos tipos fuentes sismogénicas:

- **Sismos interplaca**, son los que están asociados directamente al contacto de dos placas, y Perú se ubica en una zona de margen continental activo (subducción) donde la placa oceánica se introduce por debajo de la placa continental, este proceso se comporta como una mega falla activa que llega a generar sismos con magnitudes superiores a 8° (Chile 1960 M9.5°, Indonesia 2004 M9.3°); los efectos cosísmicos vienen a ser los tsunamis (Camaná-Arequipa 2001) fenómenos de remoción en masa (Yungay-Ancash 1970) y licuefacción de suelos (Pisco-Ica 2007).
- **Sismos intraplaca** o corticales, a diferencia de los sismos interplaca, estos se dan dentro de una placa tectónica (placa sudamericana) debido a la reactivación de fallas geológicas. Pueden provocar hasta sismos de 7.5°, el área de influencia no es extenso como los sismos interplaca, esta depende de la magnitud, la litología y la distancia al epicentro, pero al ser en su mayoría sismos superficiales generan grandes daños, deformaciones y roturas del terreno, al igual que movimientos en masa y licuefacción de suelos y/o asentamientos y actividad volcánica.

Figura Nº 4. Fuentes sismogénicas de subducción

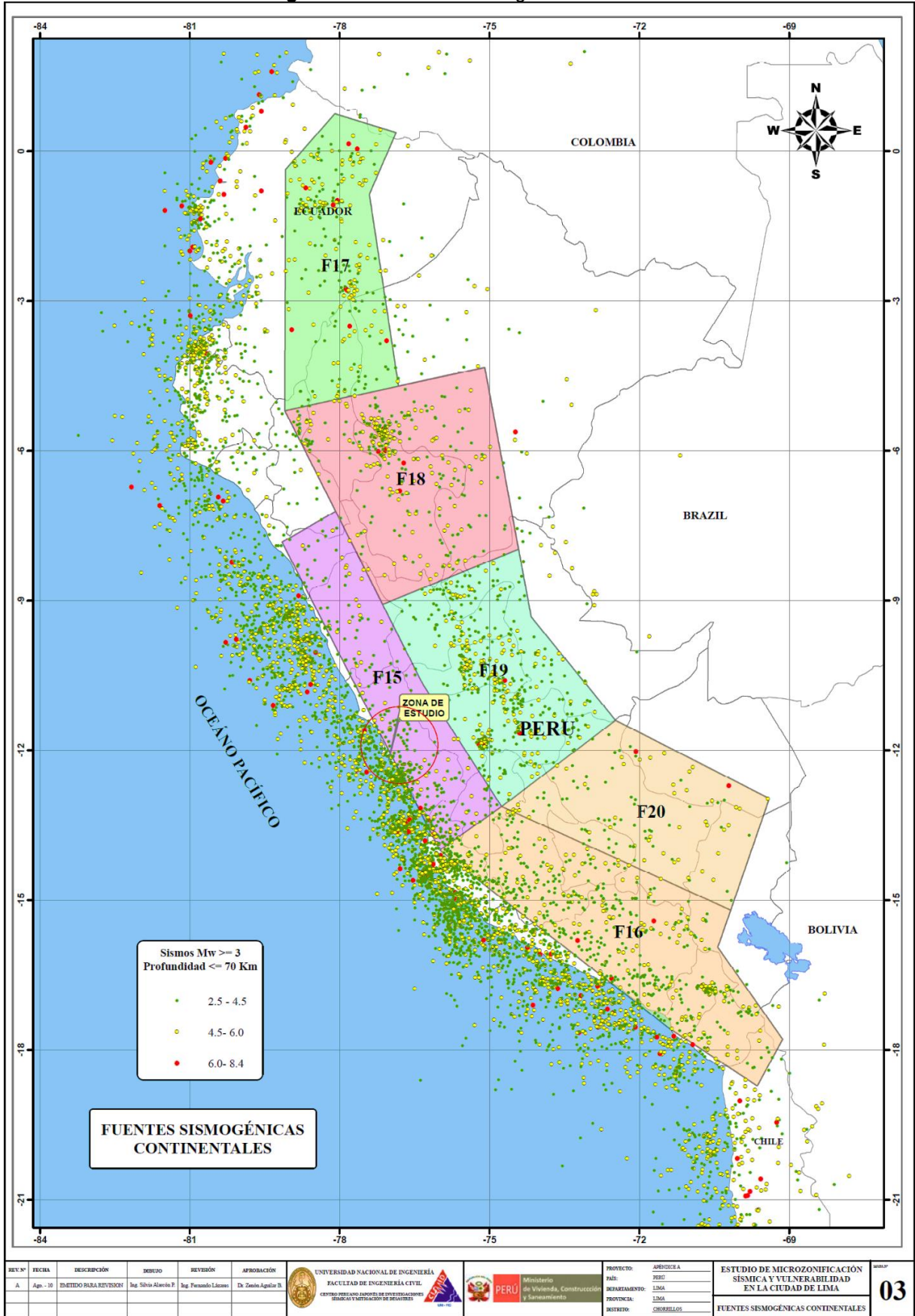


Augusto Victor Tomasio Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO

REV. Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN	DIBUJO	REVISIÓN	APROBACIÓN		PROYECTO: ASESORIA PAÍS: PERU DEPARTAMENTO: LIMA PROVINCIA: LIMA DISTRITO: OBREROS	ESTUDIO DE MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA Y VULNERABILIDAD EN LA CIUDAD DE LIMA FUENTES SISMOGÉNICAS DE SUBDUCCIÓN	02
A	Apr-10	EMITIDO PARA REVISIÓN	Ing. Silvio Alarcón P.	Ing. Pamela Lizaso	Dr. Zorilo Aguirre B.				

Fuente: IGP 2015.

Figura N° 5. Fuentes sismogénicas continentales



Fuente: IGP 2015.

Augusto Victor Tomasio Barrera
INGENIERO GEOGRAFO
CIP. 53633

• Antecedentes de sismos en la costa central del Perú

La ciudad de Lima está expuesta a un alto nivel de peligro sísmico, debido a la subducción de la Placa de Nazca debajo de la Placa Sudamericana, cuyos bordes convergen a pocos kilómetros del litoral peruano– chileno. Dentro de los sismos históricos ocurridos en la Zona Central del Perú y que de alguna forma han afectado a la ciudad de Lima, tenemos los siguientes (CISMID & UNI, 2011):

- ❖ El sismo del 9 de julio de 1586, con intensidades de IX MMI en Lima y VI MMI en Ica, profundidad de 60 Km., Magnitud de 8.1 Ms.
- ❖ El sismo del 13 de noviembre de 1655, con intensidades de IX MMI en el Callao y VIII MMI en Lima.
- ❖ El sismo del 12 de mayo de 1664, con intensidades de X MMI en Ica, VIII MMI en Pisco y IV MMI en Lima.
- ❖ El sismo del 20 de octubre de 1687, con intensidades de IX MMI en Cañete, VIII MMI en Ica y VII MMI en Lima.
- ❖ El sismo del 10 de febrero de 1716, con intensidades de IX MMI en Pisco y V MMI en Lima.
- ❖ Sismo del 28 de octubre de 1746 a las 22:30 horas: Destrucción de casi la totalidad de casas y edificios en Lima y Callao. Intensidad de X (MMI) en Chancay y Huaral, IX –X (MMI) en Lima, Barranca y Pativilca.
- ❖ El sismo del 30 de marzo de 1828, con intensidad de VII MMI en Lima.
- ❖ El sismo del 04 de marzo de 1904, con intensidad de VII - VIII MMI en Lima.
- ❖ Sismo del 24 de mayo de 1940 a las 11:35 horas: Intensidad de VIII (MMI) en Lima, VI (MMI) en el Callejón de Huaylas, V (MMI) en Trujillo.
- ❖ El sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidad VII MMI en Lima.
- ❖ El sismo del 03 de octubre de 1974, con intensidad de VIII MMI en Lima y VII MMI en Cañete.
- ❖ El sismo del 18 de abril de 1993, con intensidad de VI MMI en Lima y V MMI en Cañete y Chimbote.
- ❖ El 15 de agosto del 2007 ocurrió un sismo con origen en la zona de convergencia de las placas, el cual fue denominado como “el sismo de Pisco” debido a que su epicentro fue ubicado a 60 km al Oeste de la ciudad de Pisco. Este sismo tuvo una magnitud de momento sísmico $M_w=7.9$ de acuerdo con el Instituto Geofísico del Perú y de 8.0 según el Nacional Earthquake Center (NEIC). El sismo produjo daños importantes en un gran número de viviendas de la ciudad de Pisco (aproximadamente el 80%) y menor en las localidades aledañas, llegándose a evaluar una intensidad del orden de VII en la escala de Mercalli Modificada (MM) en las localidades de Pisco, Chincha y Cañete, V y VI en la ciudad de Lima.

• Antecedentes Sísmicos en el departamento de Lima

Lima tiene una larga historia de sismos. El más grande terremoto fue el de 1746 de 3 000 casas existentes en la ciudad, sólo quedaron 25 en pie. En el puerto del Callao, debido al tsunami ocurrido después del sismo, de un total de 4000 personas sólo sobrevivieron 200. Otro terremoto importante ocurrió en 1940, de 8.2 grados Richter, causó 179 muertos y 3 500 heridos.

En el siguiente cuadro se presentan los eventos sísmicos históricos más significativos los que de alguna forma han afectado la zona de estudio, donde se ha identificado magnitudes hasta 8.4 en el año de 1746 para el departamento de Lima.

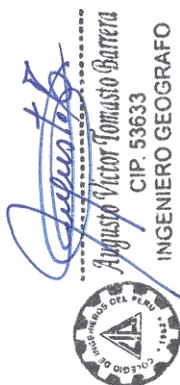




Tabla Nº 1: Eventos sísmicos más significativos para el departamento de Lima

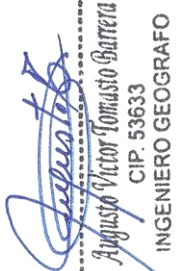

FECHA	LOCALIDAD	MAGNITUD	INTENSIDAD	EPICENTRO	HIPOCENTRO	HORA	OBSERVACIONES
09/07/1586	LIMA	8.6 Mw	IX MMI (Lima) y VI MMI (Ica)	12°S, 77°W (Estimado)	60 km	19:00 h	Dstrucción de Lima y Callao, acompañado por tsunami frente a la costa de Lima, el mar subió 7 metros, las olas inundaron 10 km ² , cerca de 22 muertos.
19/10/1609	LIMA	7.5	-	-	-	-	aprox. 200 muertos. Unas 500 casas en Lima se derrumban y la Catedral es seriamente afectada. Aparentemente se trató de un sismo originado por una falla y no en el Océano. Hubo destrucción en Matucana y Canta.
27/11/1630	LIMA	6.4					Desastroso. Varios muertos (Aprox. 50) y contusos en Lima. Destrucción de algunos edificios en Lima y Callao. Se cree que el terremoto tuvo su origen en el mar frente o debajo de Lima.
16/06/1678	LIMA	8,0 (Richter), 7.7 Mw	IX MMI	12.3°S, 77.8°W (Estimado)	-	04:15 h	Fue el terremoto más destructor ocurrido en Lima desde su fundación. Lima y Callao quedaron reducidos a escombros. El maremoto en el Callao causó 100 muertes, afectó a las localidades de Huacho, Chancay, Ancón, Callao y Chorrillos.
20/10/1687	LIMA	8,0 (Richter), 8.2 Ms	IX MMI (Cañete); VIII MMI (Ica) y VII MMI (Lima)	13°S, 76.6°W (Estimado)	30	04:15 h	Fue el terremoto más destructor ocurrido en Lima desde su fundación. Lima y Callao quedaron reducidos a escombros. Luego se produjo el maremoto en el Callao causó 100 muertes, inundó las playas de Lima con olas de 10m. con efectos catastróficos en los puertos y localidades de Pisco, Chincha, Cañete, Lima, Callao, Chancay y Chimbote. Fallecieron 500 personas producto del maremoto y de estas, 300 se produjeron en el Callao. Este maremoto llegó hasta las costas de Japón.
20/11/1690	LIMA	7.2 Mw	VI MM	12.6°S, 77°W (Estimado)	-	04:30 h	El maremoto inundó Huacho, Chancay. Ancón, Callao, Chorrillos.
28/10/1746	LIMA	9.0 Mw	X MMI (Chancay y Huaral), IX-X MMI (Lima, Barranca y Pativilca)	12° S, 77.2°W (Estimado)		22:30 h	Es el terremoto más fuerte ocurrido en la historia de Lima donde de 3000 casas solo 25 quedaron en pie muriendo 1141 de sus 60 mil habitantes. Tsunami en el Callao, destruido por dos olas, una de las cuales alcanzó más de 7 m de altura. Hubo entre 5,000 a 7,000 muertos; probablemente sea el maremoto más destructivo registrado a la fecha; 19 barcos, incluidos los de guerra fueron destruidos y uno de ellos fue varado a 1.5 km tierra adentro. Destrucción en los puertos de Chancay y Huacho. El Callao fue totalmente destruido por un tsunami. Fue sentido desde Guayaquil hasta Tacna.
01/12/1806	LIMA	8.0	-	-	-	-	Fuerte sismo de larga duración (1,5 a 2 minutos). Algunos daños.


Augustó Víctor Tomás Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA	LOCALIDAD	MAGNITUD	INTENSIDAD	EPICENTRO	HIPOCENTRO	HORA	OBSERVACIONES
							Tsunami que causa daños en buques de la bahía. Maremoto en el Callao, olas de 6 m de altura varan un ancla de 1,5 Tn. en casa del Capitán de Puerto.
30/03/1828	LIMA	7.9	VII MMI	-	-	-	Acompañado de un maremoto. Muchas muertes, de los cuales 33 en Lima. La ciudad queda intransitable por los escombros. Otras ciudades de la costa destruidas. Intensidad VIII Huacho, Barranca, Chancay VII Lima, Callao, Huarmey VI-VII Cañete, Matucana, Canta VI La Oroya, Pisco, Santa, Huaraz V Cerro de Pasco, Huánuco IV-V Trujillo, Huancayo III Arequipa, Piura, CU
20/09/1897	LIMA	7.7	-	11°80'S, 78°W	70 km	16:25 h	Terremoto ocurrido en Lima
04/03/1904	LIMA	8.4	VII-VIII	-	30 km	-	Terremoto ocurrido en Lima
24/05/1940	LIMA	8,2 Ms	VIII MMI (Lima), VI MMI (Callejón de Huaylas), V MMI (Trujillo)	11.2°S y 77.79°W (120 km NO de Lima)	50 km	11:35 h	Cinco mil casas destruidas en el Callao, 179 muertos y 3500 heridos en Lima, 80% de vivienda colapsada en Chorrillos, el malecón se agredió y hundió en tramos. Las construcciones antiguas en Lima sufrieron grandes daños. Averías en construcciones de concreto armado en el Callao (Compañía Nacional de Cerveza) y 2 edificios de la Universidad Agraria de La Molina Algunos hundimientos en la zona portuaria con daños a los muelles y la vía férrea. Interrupciones en la carretera Panamericana Norte por deslizamientos de arena en el sector de Pasamayo. Tsunami con retiro del mar a 150 m y retorno con olas de 3 m de altura que anegó totalmente los muelles
17/10/1966	LIMA	7.5 Mw	VII MMI	10.70°S, 78.60°W	38 km	21:45 h	Fue uno de los más destructores ocurridos en Lima después del sismo de 1940. Cien personas muertas. Fue destructor a lo largo de la franja litoral entre Lima y Supe. La intensidad máxima se estimó en VIII (MMI).
05/01/1974	LIMA	6.6 Mw	-	12.30°S, 76.40°W	98 km	14:21 h	Sismo fuerte en Lima. Tsunami en las costas del Callao, inundo varias fábricas en las bahías de Chimú y Tortugas al Norte de Lima destruyendo muelles y cultivos.
03/10/1974	Lima, Mala, Cañete, Chincha y Pisco	7.5 Mw	IX MMI (Lima) y VII MMI en Cañete.	12.30°S, 77.80°W	13 km	17:01 h	Con epicentro localizado a 70 Km al S-SW de Lima registró aceleraciones máximas de 0.26 g y período dominante de 0.2 seg. Los mayores daños ocurrieron en La Molina, VIII-X, donde 2 edificios de concreto armado colapsaron y otros resultaron muy dañados. En el Callao y Chorrillos, VII -VIII algunas construcciones de concreto armado sufrieron daños y las de adobe colapsaron. Tsunami causado por sismo frente a la costa


Augusto Victor Tommaso Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO


INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

FECHA	LOCALIDAD	MAGNITUD	INTENSIDAD	EPICENTRO	HIPOCENTRO	HORA	OBSERVACIONES
							del Callao, inundó varias fábricas en las bahías de Chimú y Tortugas al Norte de Lima, destruyendo muelles y zonas de cultivos.
18/04/1993	Arahuay, Lachaqui (Canta)	5.8 Mb	VI MMI (Lima) y V MMI (Cañete y Chimbote)	11.65°S, 76.84°W	55 km al NE de Lima	09:16 h	Se produjo un fuerte sismo en Lima y alrededores, en un radio de aproximadamente de 140 km. El sismo originó daños considerables en las viviendas construidas con materiales inestables, en los alrededores de la ciudad y las zonas altas de Lima; ocasionando la muerte de 8 personas y 55 heridos.
12/11/1996	NAZCA	7.7 Mw	VII MMI (Nazca)	-	135 km SW de Nazca	16:59 h	Terremoto con más de 150 réplicas durante las primeras 24 horas causando alarma en las localidades de Nazca, Palpa, Ica, Acarí y Llauca, con 17 personas muertas, 1500 heridos y 100,000 damnificados, en infraestructura más de 5,000 viviendas destruidas, 12,000 afectadas, con un costo económico de pérdidas de 42 millones de dólares.
15/08/2007	PISCO	7.0 Mw	VII-VIII MMI (Pisco, Chincha, Cañete), V-VI MMI (Lima)	13.54°S, 76.89°W	40 km	18:40 h	El sismo causó la muerte a 593 personas, heridas a 1291, se censaron damnificados. Destruyó 48208 viviendas, 45500 otras quedaron inhabitables y 45813 fueron afectadas; 14 establecimientos de salud fueron destruidos y 112 afectados. Tsunami leve en el departamento de Ica. y una licuación generalizada en un área de más de 3Km de longitud por 1.0 Km de ancho en las zonas de Canchamaná y Tambo de Mora en Chincha.
23/06/2001	Ocoña	8.3Mw	-	82km NW de Ocoña	38km	-	Afecto la ciudad de Camaná con 23 muertes, con alturas de 8-10m

Fuente: Catalogo general de isosistas para sismos del Perú (INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ, 2016), Manual CENEPRED 2017; y otros autores.
Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024

A continuación, se presenta los mapas de isosistas, para conocer la severidad del sacudimiento del suelo originado por los movimientos sísmico en la región de Lima y como es la atenuación de la energía sísmica. Los mapas de isosistas que se muestran fueron elaborados en su mayoría, usando la escala de Mercalli Modificada (Wood-Neumann, 1931).

Para la elaboración de estos mapas de isosistas los investigadores hicieron un esfuerzo muy grande para recopilar toda la información y datos macro sísmicos con el fin de poder evaluar la intensidad de los sismos históricos ocurridos en nuestro país.

A continuación, se muestra los mapas de los sismos que afectaron a la ciudad de Lima.

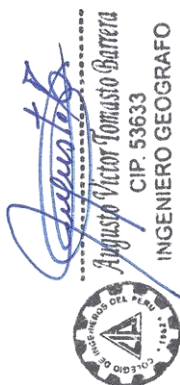
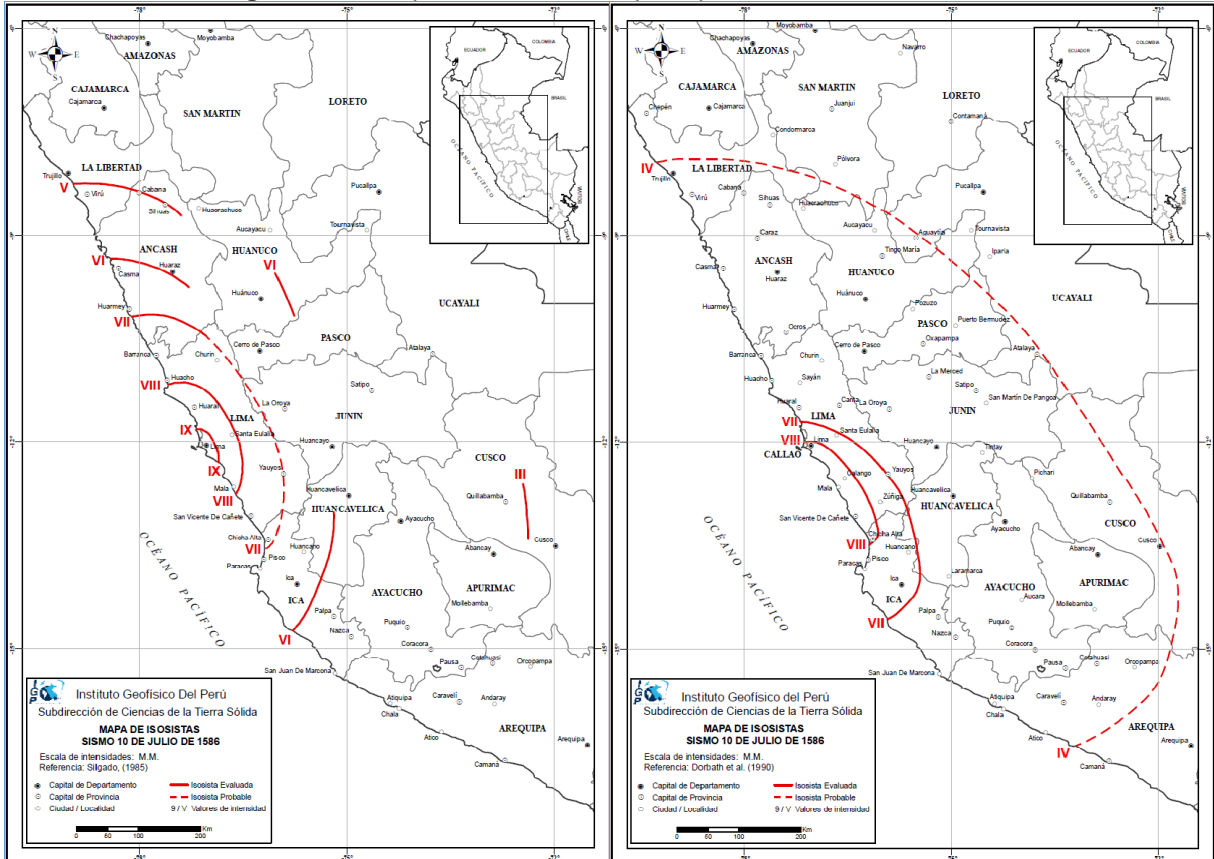
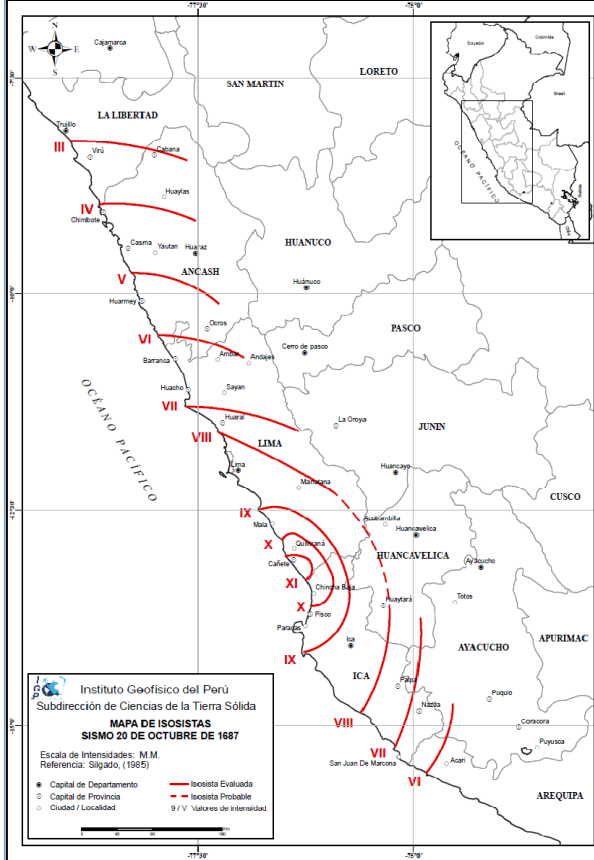


Figura Nº 6. Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima

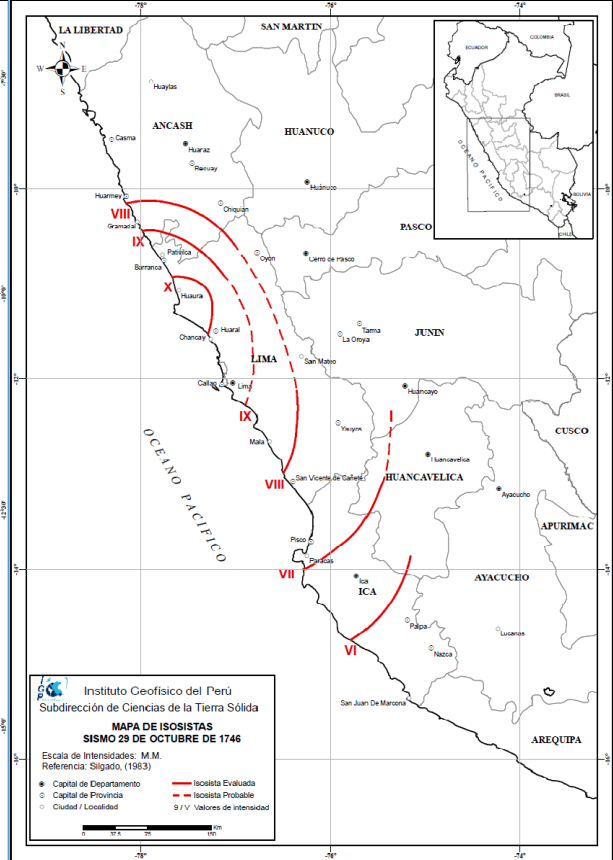


10/07/1586, Sismo de intensidad de IX (Lima)

10/07/1586, Sismo de intensidad de VII (Lima)



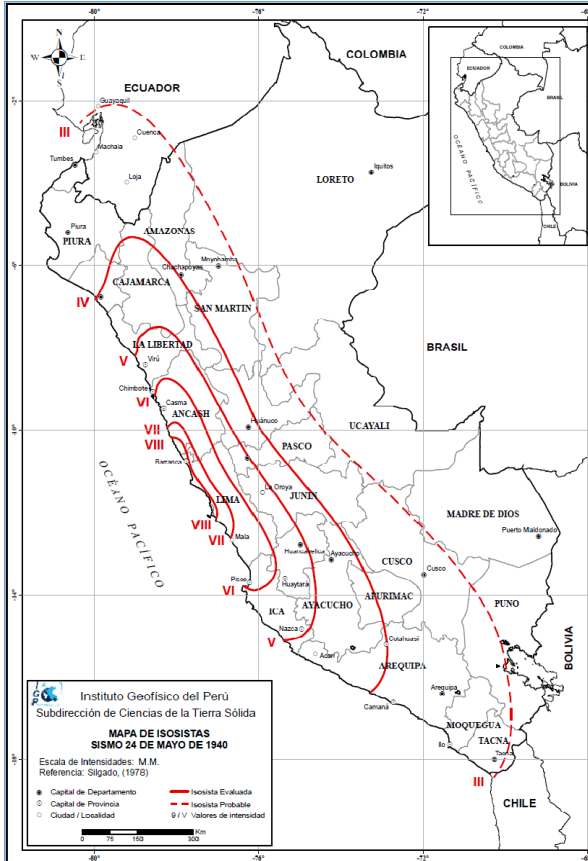
20/10/1687, Sismo de intensidad IX-VIII (Lima)



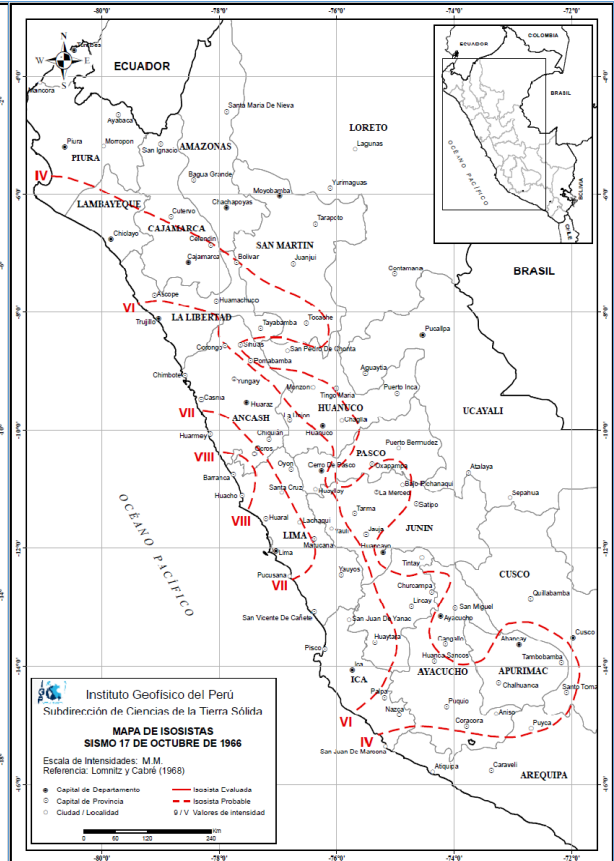
29/10/1746, Sismo de intensidad X-IX (Lima)

Augusto Victor Tomasio Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO

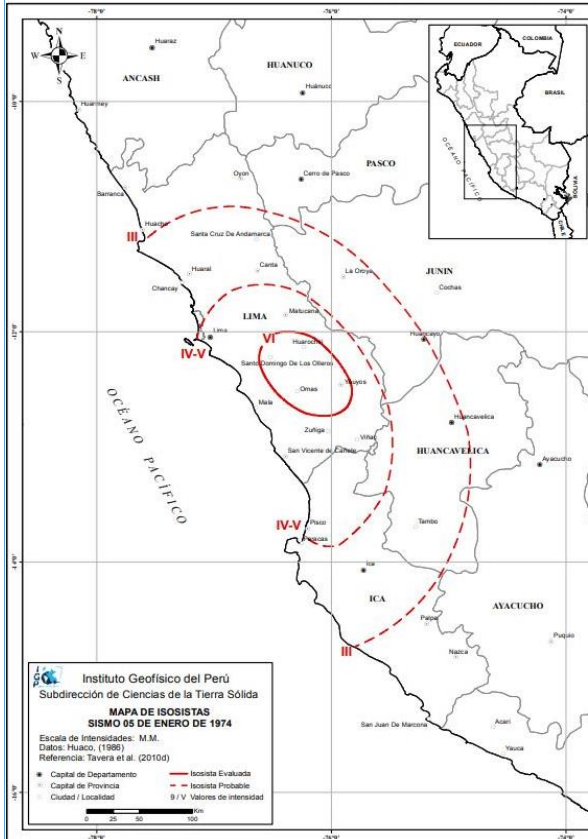
INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA



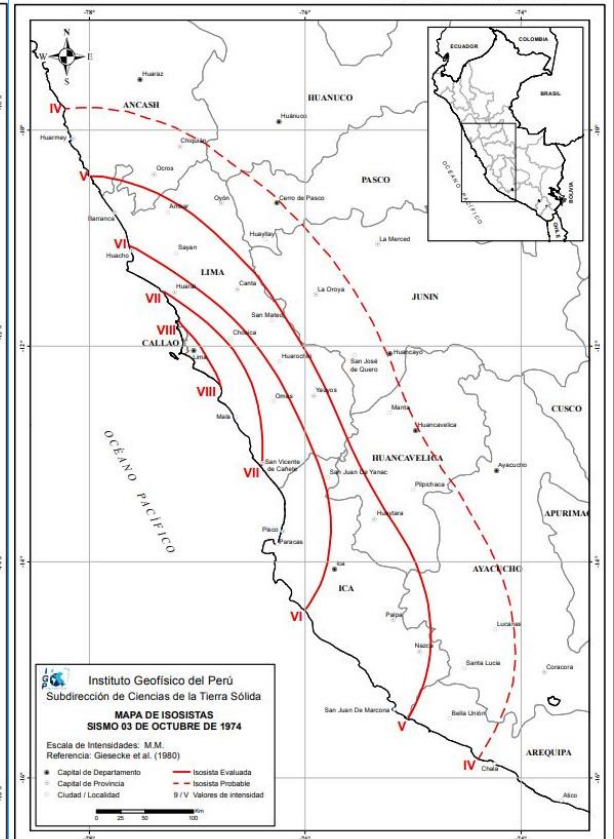
24/05/1940, Sismo de intensidad VIII (Lima)



17/10/1966, Sismo de intensidad VII-VIII (Lima)



05/01/1974, Sismo de intensidad IV - V (Lima)



03/10/1974, Sismo de intensidad VIII (Lima)

Fuente: IGP 2016 - Catalogo general de isosistas para sismos del Perú (INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ, 2016), otros autores.

Augusto Victor Tomasio Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Reporte acelerométrico para sismos con magnitud mayor o igual a 4.5

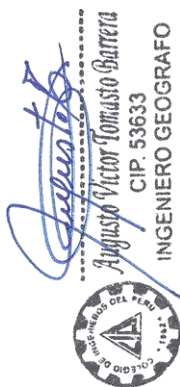
Tabla N° 2: Registro de sismos reportados por el IGP 2020-2023

FECHA	LOCALIDAD	MAGNITUD	INTENSIDAD	EPICENTRO	HIPOCEN.	HORA	NORTE (Y)	ESTE (X)
31/01/2020	Chilca	4.7 Mw	III-IV Chilca	10 km SW	74 km	18:06:09	12.5729°	76.8088
01/04/2020	Ancón	4.5 Mw	III Ancón	15 km SE	74 km	08:58:19	11.8729	77.0723
12/05/2020	Barranca	5.0 Mw	III-IV Barranca	67 km W	73 km	10:10:31	10.6656	78.3645
25/05/2020	Oyón	4.8 Mw	III Oyón	5 km N-NE	119 km	23:41:24	10.6209	76.76
01/12/2020	Chilca	4.8 Mw	IV Chilca	136 km SW	21 km	22:27:16	12.8928	77.226
02/11/2020	Chilca	4.6 Mw	III-IV Mala	63 km SW	27 km	08:42:16	13.0937	77.0058
15/01/2021	Chilca	4.5 Mw	III-IV Chilca	47 km	51 km	18:51:16	12.6995	77.1242
16/01/2021	Barranca	4.5 Mw	III Barranca	84 km W	21 km	14:44:19	10.7254	78.527
05/02/2021	Supe Puerto	4.8 Mw	V Supe Puerto, III Huarmey	62 km W-SW	36 km	18:55:15	11.0763	78.2306
18/04/2021	Chilca	5.0 Mw	IV-V Chilca	21 km SW	44 km	23:53:29	12.6448	76.8788
22/06/2021	Mala	6.0 Mw	VI Mala	42 km W-SW	45 km	21:54:17	12.7668	77.0052
23/06/2021	Chilca	4.7 Mw	IV Chilca	32 km SW	46 km	07:02:28	12.7388	76.9302
27/06/2021	Yangas	4.5 Mw	III Yangas	12 km N	109 km	21:47:09	11.5869	76.8539
25/08/2021	Callao	5.0 Mw	IV Callao	61 km SW	31 km	02:15:09	12.4127	77.5699
16/10/2021	Huaral	4.5 Mw	III-IV Huacho, III Huaral	72 km S-SW	47 km	07:53:39	11.6638	77.852
07/01/2022	Lima	5.6 Mw	V-VI Lima	22 km E-NE	105 km	05:27:05	11.9721	76.8429
02/02/2022	Barranca	4.8 Mw	III Huarmey	84 km W	47 km	17:16:28	10.8136	78.5286
15/05/2022	Chilca	5.5 Mw	V Chilca	37 km W	41 km	16:55:47	12.4752	77.0732
30/05/2022	Mala	4.9Mw	III-IV Mala	28 km W	48 km	02:04:18	12.74	76.87
19/07/2022	Lunahuaná	4.8 Mw	IV Lunahuaná	14 km N	79 km	02:56:28	12.84	76.16
17/10/2022	Mala	4.5 Mw	IV Mala	28 km SW	47 km	04:35:15	12.75	76.87
15/12/2022	Canta	4.8 Mw	IV Canta	31 km E	20 km	04:31:16	11.43	76.32
16/12/2022	Canta	4.8 Mw	IV-V Canta	29 km E	18 km	00:56:51	11.42	76.34

Fuente: IGP 2023, Ver Web. <https://ultimosismo.igp.gob.pe/ultimo-sismo/sismos-reportados>

1.6. MARCO NORMATIVO

- Ley N° 29664 - Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales y sus modificatorias dispuesta por Ley N° 27902.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades y su modificatoria aprobada por Ley N° 28268.
- Ley N° 29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para Zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable.
- Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29664.
- Decreto Supremo N° 038-2021-PCM, que aprueba la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050.
- Decreto Supremo N° 115-2022-PCM, que aprueba el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - PLANAGERD 2022-2030.
- Resolución Ministerial N° 046-2013-PCM, que aprueba los Lineamientos que definen en el marco de responsabilidades de Gestión de Riesgo de Desastres en las entidades del Estado en los tres niveles de Gobierno.
- Resolución Ministerial N° 334-2012-PCM, que aprueba los Lineamientos técnicos del Proceso de Estimación del Riesgo de Desastres.
- Resolución Jefatural N° 112-2014,-CENEPRED/J, que aprueba el "Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales – Versión 02".
- Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres, aprobado mediante RM N° 220-2013-PCM.



1.7. MARCO CONCEPTUAL

A. Gestión del Riesgo de Desastres.

La Gestión del Riesgo de Desastres, es el proceso de adaptación de las políticas nacionales relacionadas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible, con la finalidad de reducir, los riesgos de desastres o minimizar sus efectos. Implica intervenciones en los procesos de planeación de desarrollo para evitar la generación de vulnerabilidades y/o nuevos riesgos, asociados al proceso social. Está basada en la investigación científica, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado. (Adaptado de Artículo 3º, Ley 29664)

B. Definiciones y conceptos básicos (Artículo 2º, DS 048-2011-PCM)

Desastre: Conjunto de daños y pérdidas, en la salud, fuentes de sustento, hábitat físico, infraestructura, actividad económica y medio ambiente, que ocurre a consecuencia del impacto de un peligro o amenaza cuya intensidad genera graves alteraciones en el funcionamiento de las unidades sociales, sobrepasando la capacidad de respuesta local para atender eficazmente sus consecuencias, pudiendo ser de origen natural o inducido por la acción humana.

Desarrollo sostenible: Proceso de transformación natural, económico social, cultural e institucional, que tiene por objeto asegurar el mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano, la producción de bienes y prestación de servicios, sin deteriorar el ambiente natural ni comprometer las bases de un desarrollo similar para las futuras generaciones.

Emergencia: Estado de daños sobre la vida, el patrimonio y el medio ambiente ocasionados por la ocurrencia de un fenómeno natural o inducido por la acción humana que altera el normal desenvolvimiento de las actividades de la zona afectada.

Infraestructura: Es el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones, con su correspondiente vida útil de diseño, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales.

Medidas estructurales: Cualquier construcción física para reducir o evitar los riesgos o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a los peligros.

Medidas no estructurales: Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación.

Resiliencia: Capacidad de las personas, familias y comunidades, entidades públicas y privadas, las actividades económicas y las estructuras físicas, para asimilar, absorber, adaptarse, cambiar, resistir y recuperarse, del impacto de un peligro o amenaza, así como de incrementar su capacidad de aprendizaje y recuperación de los desastres pasados para protegerse mejor en el futuro.

C. PELIGRO, VULNERABILIDAD Y RIESGO

Peligro: Probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico, con una cierta intensidad y en un período de tiempo y frecuencia definidos.

Vulnerabilidad: Es la susceptibilidad de la población, la estructura física o las actividades socioeconómicas, de sufrir daños por acción de un peligro o amenaza.

Riesgo de desastre: Es la probabilidad de que la población y sus medios de vida sufran daños y pérdidas a consecuencia de su condición de vulnerabilidad y el impacto de un peligro.

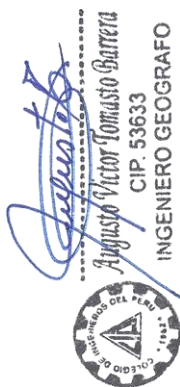
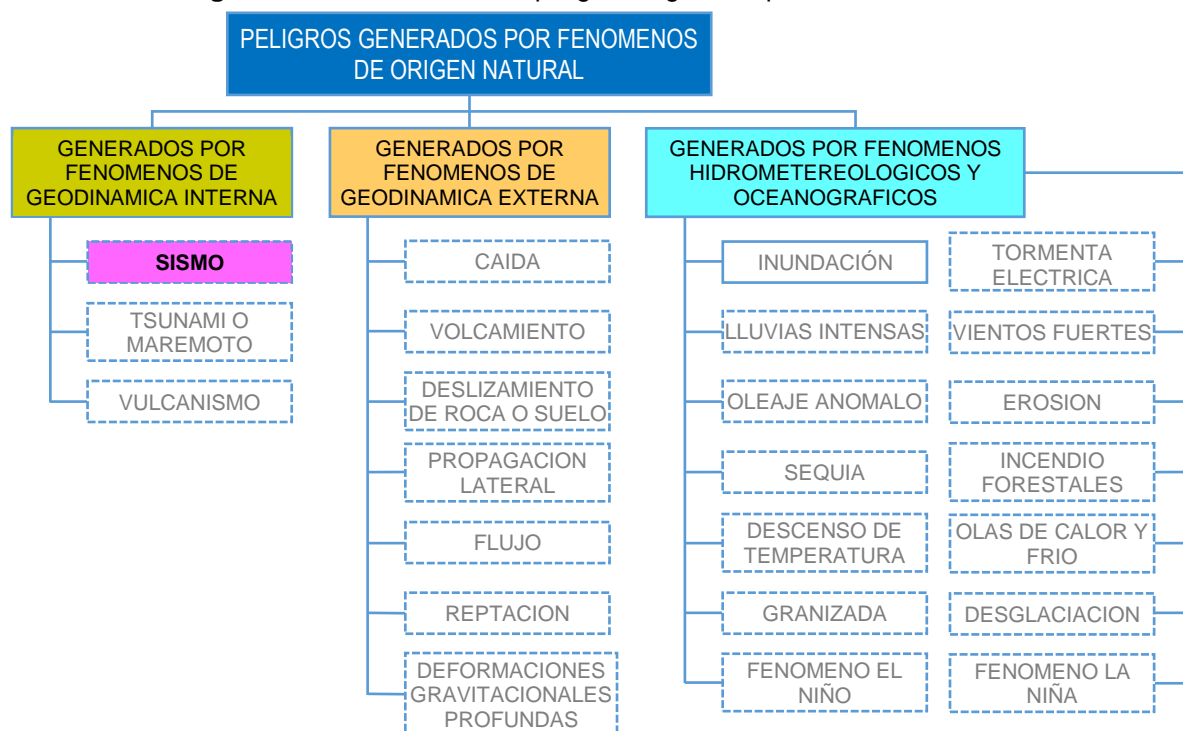
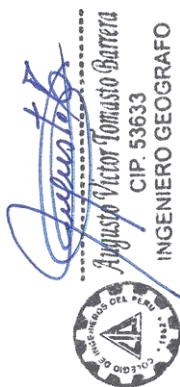


Figura N° 7. Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales



Fuente: Manual para la Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, 2da versión CENEPRED 2015

CAPÍTULO II: CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO



2.1 INFORMACIÓN GENERAL

2.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio se ubica en la región central del Perú, departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Independencia, Asentamiento Humano El Volante III Etapa a 5.4 km (9 min) Norte del centro de Lima y a 1.9 km (6 min) Sureste de la Municipalidad de Independencia.

El Volante III Etapa, se localiza en un punto de coordenada geográficas de 77°2'39.39" de Longitud Oeste y 12°0'23.28" de Latitud Sur del Meridiano de Greenwich (punto de coordenadas UTM de 8 671 905 m Norte y 277 424.00 m Este), con una altitud de 217 m.s.n.m.

2.1.2. LÍMITES

El Asentamiento Humano El Volante III Etapa, tiene las siguientes colindancias:

Por el Norte: Asentamiento humano San Albino II Etapa; Parque forestal Boca de Sapo

Por el Sur: Parque forestal Unificada

Por el Este: Parque forestal Boca de Sapo

Por el Oeste: Asentamiento humano El Volante II.

2.1.3. ACCESIBILIDAD

Para llegar al área de estudio tomando como partida el centro de Lima (Plaza Dos de Mayo), continua por la vía Expreso Metropolitano E-41 (Av. Alfonso Ugarte) hasta el empalme con la Av. Arterial A-39 (Av. Caquetá), continua por esta vía hasta el empalme con la Av. Arterial A-149 (Av. Tupac Amaru), continua por esta vía hasta la intersección con la Av. 16 de marzo, continua por esta vía hasta el empalme con la Av. 2 de marzo, por esta vía hasta la losa deportiva El Volante II.

Para llegar al área de estudio tomando como partida la Municipalidad de Independencia, continua por la Av. Arterial A-149 (Av. Tupac Amaru), continua por esta vía hasta la intersección con la Av. 16 de marzo, continua por esta vía hasta el empalme con la Av. 2 de marzo, por esta vía hasta la losa deportiva El Volante II.

Tabla N° 3: Distancias y accesibilidad

RUTA	DISTANCIA	TIPO DE VIA	TIEMPO
Av. 2 de marzo (Losa deportiva) - Av. 16 de marzo - Av. Arterial A-149 (Av. Tupac Amaru) – Av. Arterial A-39 (Av. Caquetá) – Expreso Metropolitano E-41 (Av. Alfonso Ugarte) -Plaza Dos de Mayo	5.4 km	Asfaltado	9 min.
Av. 2 de marzo (Losa deportiva) - Av. 16 de marzo - Accesibilidad vial: Av. Arterial A-149 (Av. Tupac Amaru) – ca. 16 de marzo (Municipalidad de Independencia)	1.9 km	Asfaltado	1 h y 35 min.

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024

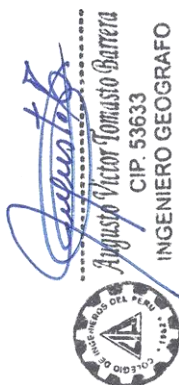
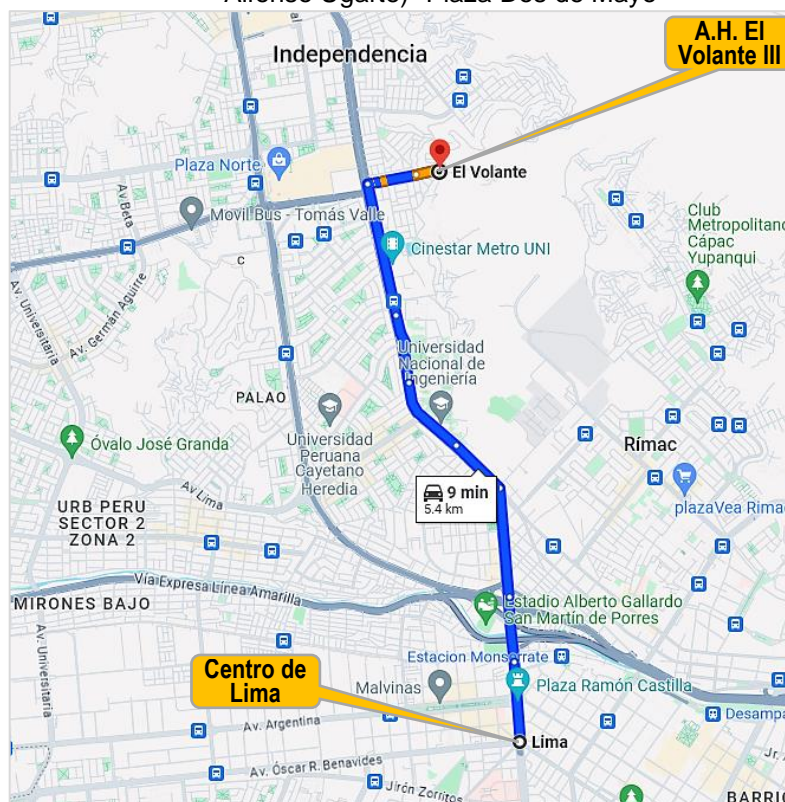
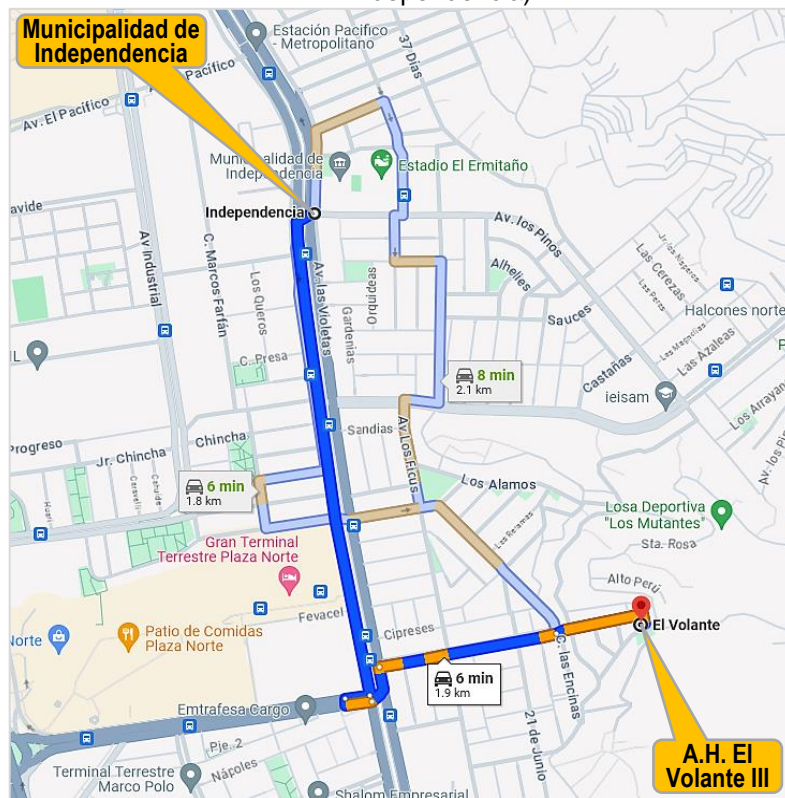


Figura N° 8. Accesibilidad vial: Av. 2 de marzo (Losa deportiva) - Av. 16 de marzo - Av. Arterial A-149 (Av. Tupac Amaru) – Av. Arterial A-39 (Av. Caquetá) – Expreso Metropolitano E-41 (Av. Alfonso Ugarte) -Plaza Dos de Mayo



Fuente: Google Maps 2024

Figura N° 9. Accesibilidad vial: Av. 2 de marzo (Losa deportiva) - Av. 16 de marzo -
Accesibilidad vial: Av. Arterial A-149 (Av. Tupac Amaru) – ca. 16 de marzo (Municipalidad de Independencia)

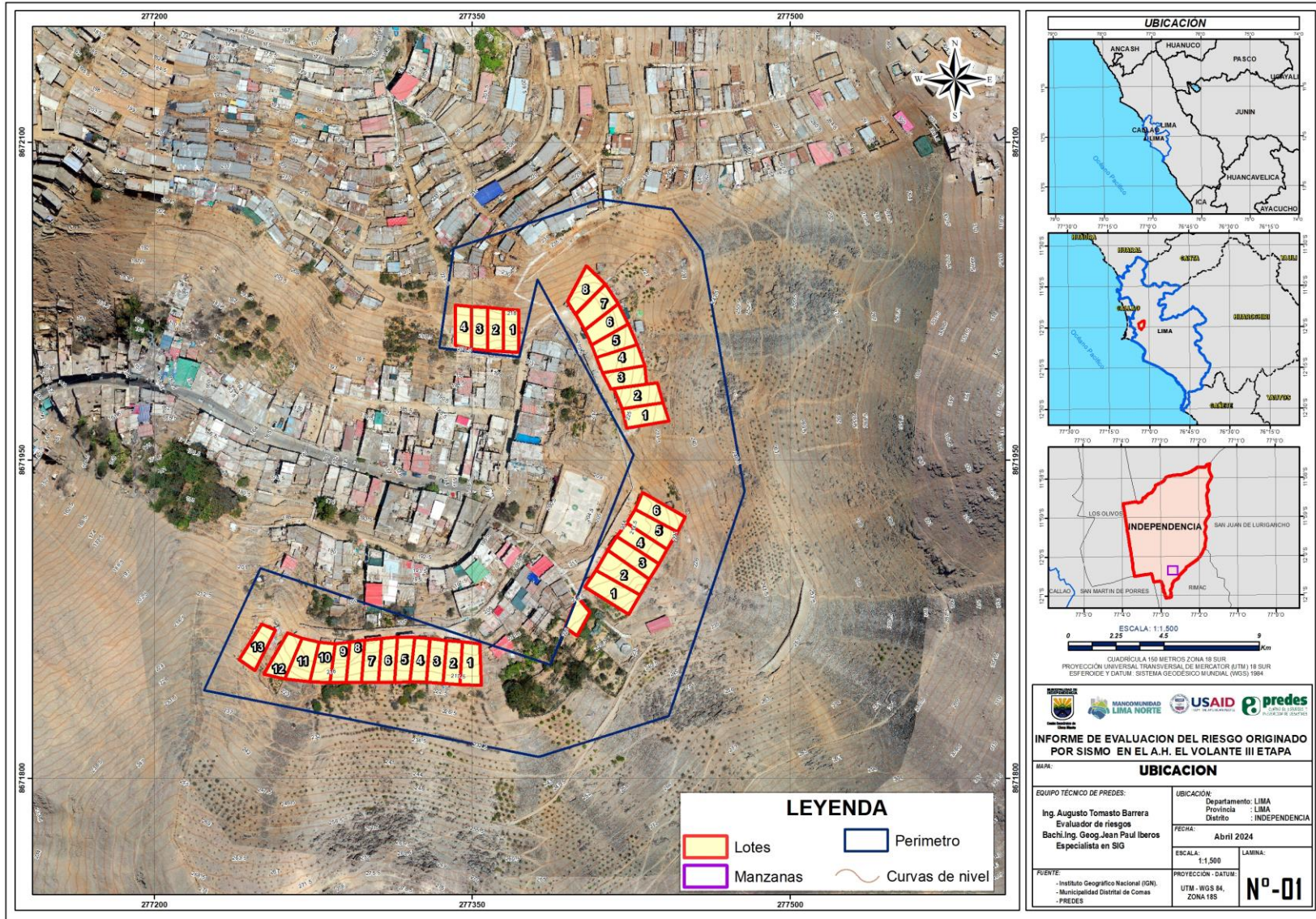


Fuente: Google Maps 2024

Augusto Victor Tomasio Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 1: Ubicación del Asentamiento Humano El Volante III Etapa

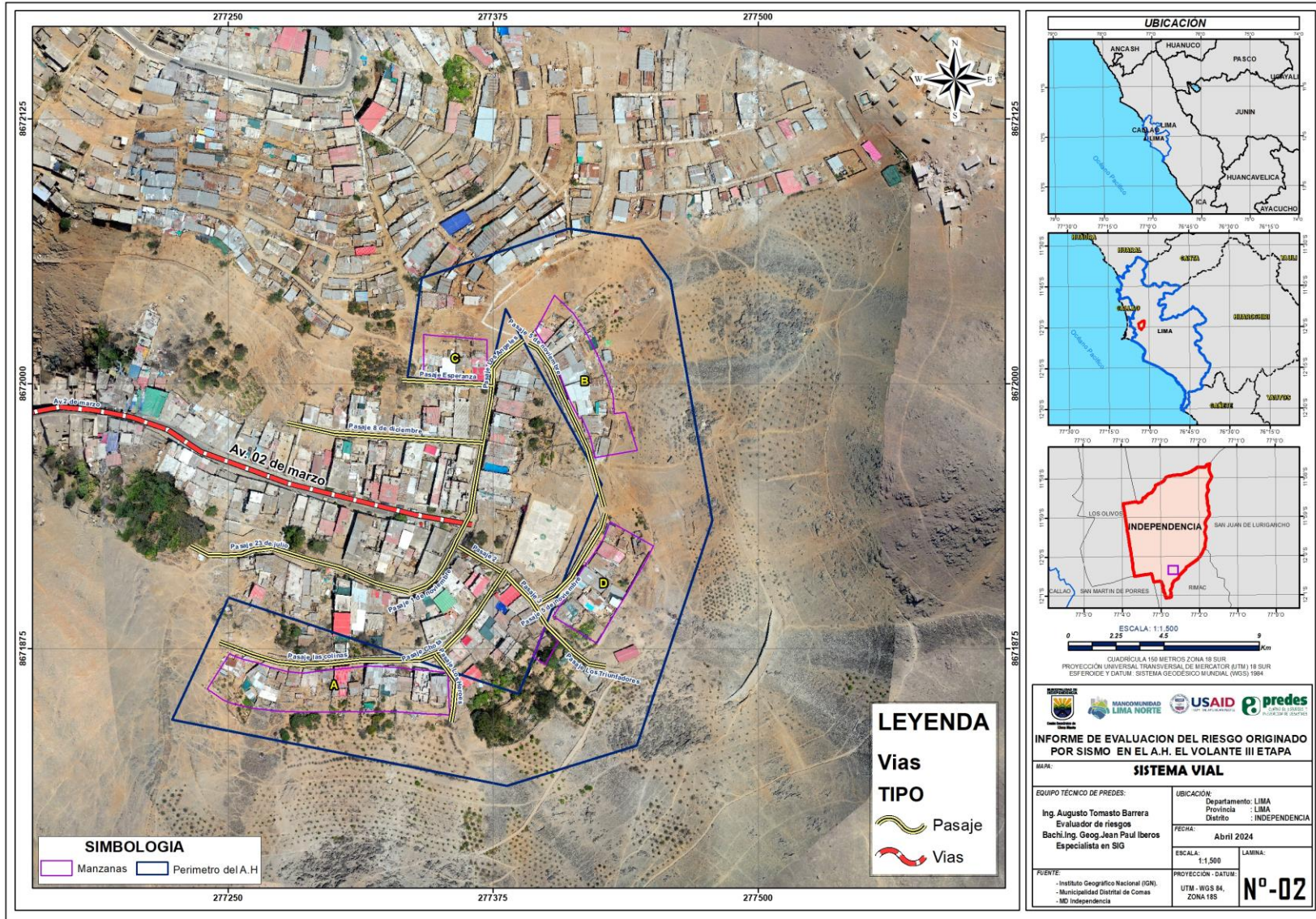


Augusto Tomasto Barrera
Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Fuente: MD Independencia 2024, MM Lima, IGN, INEI.

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 2: Vías y pasajes del Asentamiento Humano El Volante III Etapa



Augusto Tomasto Barrera
Augusto Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Fuente: MD Independencia 2024, MM Lima, IGN, INEI.

2.1.4. SECTORIZACIÓN URBANA

El distrito de Independencia cuenta con 6 sectores urbanos enmarcando la parte consolidada.

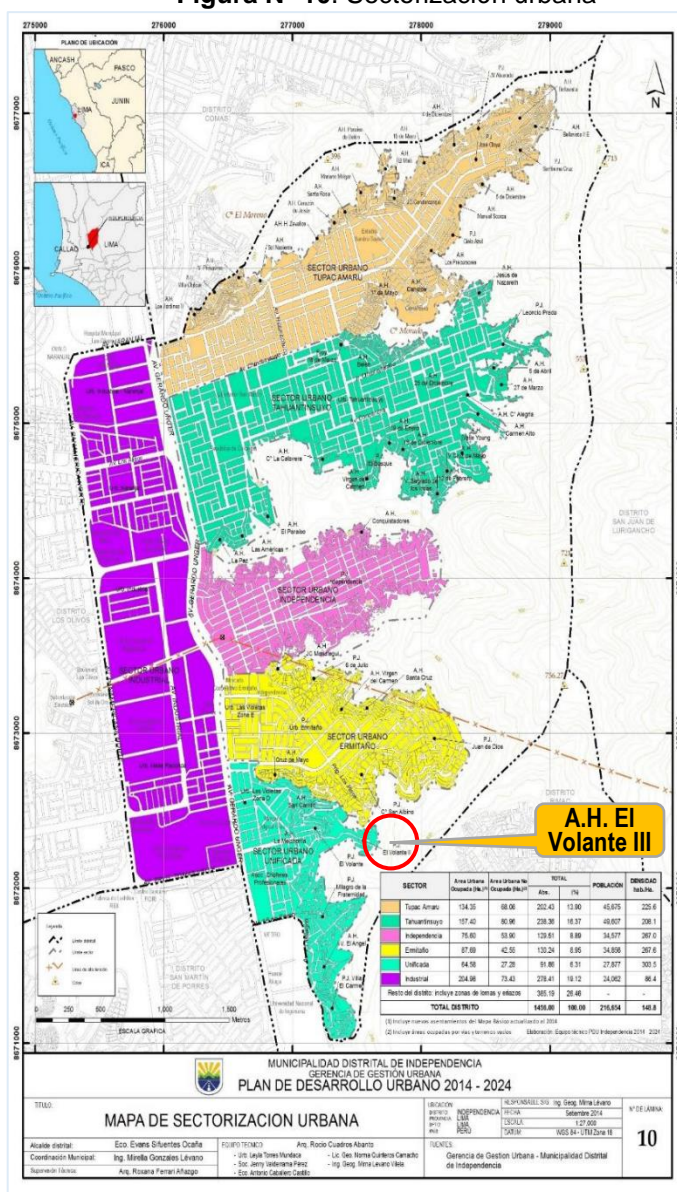
El área de influencia del A.H. El Volante III Etapa, se encuentra entre los sectores urbanos de La unificada y El Ermitaño.

Tabla Nº 4: Áreas de los sectores Urbanos

ID	NOMBRE DE SECTORES URBANOS	AREA (ha.)	PORCENTAJE (%)
1	Túpac Amaru	234.05	20.47
2	Tahuantinsuyo	265.67	23.24
3	Independencia	132.59	11.60
4	El Ermitaño	146.31	12.80
5	La Unificada	99.75	8.73
6	Zona Industrial	264.75	23.16
	TOTAL	1,143.12	100.00

Fuente: MD Independencia 2024

Figura Nº 10. Sectorización urbana

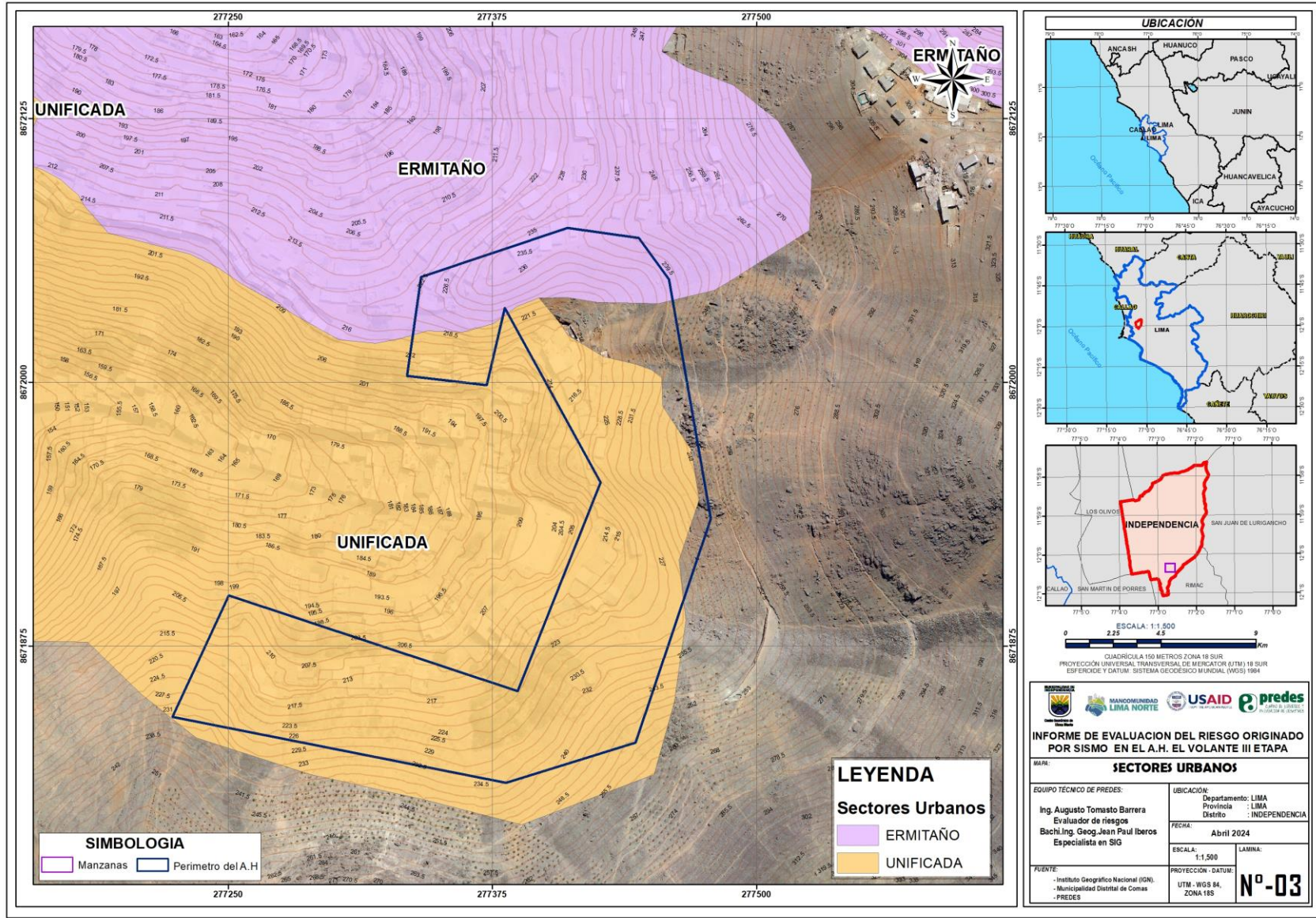


Fuente: MD Independencia 2024

Augusto Victor Tommasio Barrera
C.I.P. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 3: Sectores Urbanos - Asentamiento Humano El Volante III Etapa



Augusto Barrera
Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Fuente: MD Independencia

2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIALES

Se describen las características socioeconómicas del distrito de Independencia y del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, a través del Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres - SIGRID del Centro Nacional de Estimación, Prevención y reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED, INEI-2017, Municipalidad distrital de Independencia, e información recabada de campo por el equipo de trabajo.

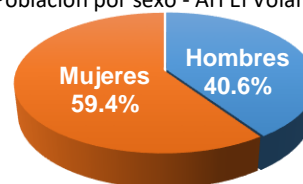
2.2.1. Población

De acuerdo con los resultados definitivos del Censo Nacional de Población y Vivienda INEI 2017, el distrito de Independencia registro una población de 211,360 habitantes. Con los datos de campo de fecha 19/12/2023, del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, se tiene una población de 143 habitantes, donde el 59.4% de la población son mujeres y el 40.6% de la población son varones, respectivamente.

Tabla Nº 5: Distribución de la población por sexo

Población según sexo	Distrito Independencia	AH Volante III	%
Hombres	103,694	58	40.6
Mujeres	107,666	85	59.4
Total	211,360	143	100.0

Población por sexo - AH El Volante III



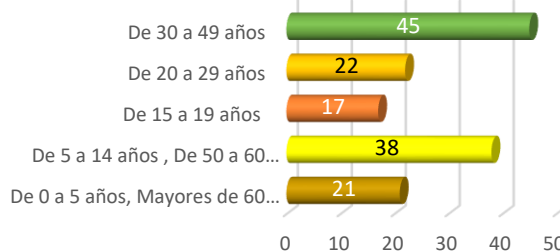
Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Grupo Etario**, los sectores etarios son determinados por la edad y la pertenencia a una etapa específica del ciclo de vida humano, y se mide el grado de vulnerabilidad ante un evento de riesgo. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: de 30-49 años corresponde el 31.5% de la población (45 habitantes); seguido de 5-14 y de 50-59 años corresponde el 26.5% de la población (38 habitantes); de 20-29 años corresponde el 15.4% de la población (22 habitantes); y de 0-5 y >60 años corresponde el 14.7% de la población (21 habitantes); y de 15-19 años corresponde el 11.9% de la población (17 habitantes), respectivamente.

Tabla Nº 6: Grupo etario

Grupo Etario – El Volante III Etapa	Población (hab.)	%
De 0 a 5 años y mayores de 60 años	21	14.7
De 5 a 14 años y de 50 a 59 años	38	26.5
De 15 a 19 años	17	11.9
De 20 a 29 años	22	15.4
De 30 a 49 años	45	31.5
Total	143	100.0

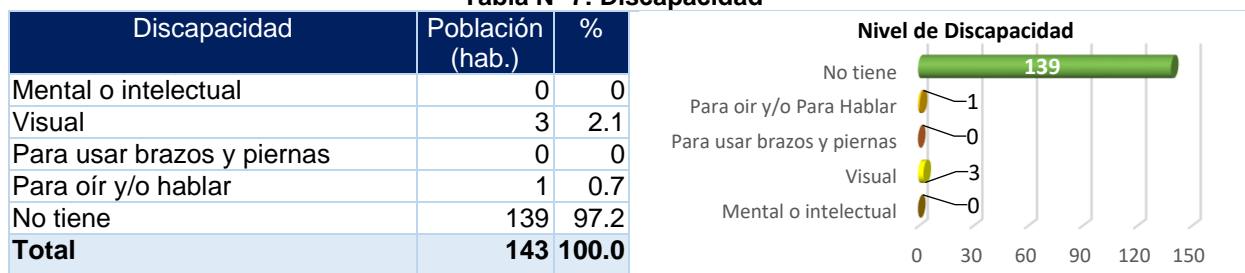
Grupo Etario



Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Discapacidad**, es una afección del cuerpo o la mente (deficiencia) que hace más difícil que la persona haga ciertas actividades (limitación a la actividad) e interactúe con el mundo que la rodea (restricciones a la participación). Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 97.2% de la población no tiene discapacidad, el 2.1% de la población con problemas visuales y 0.7% con alguna dificultad para oír y/o hablar, respectivamente.

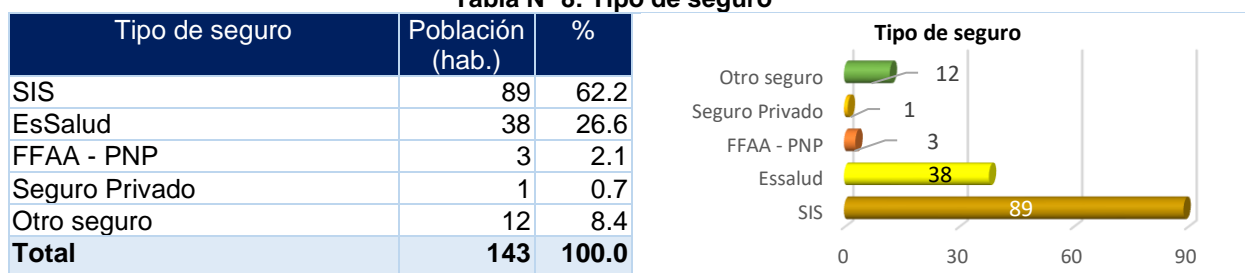
Tabla Nº 7: Discapacidad



Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Tipo de seguro**, permiten la atención médica en Instituciones Prestadoras de Salud Pública (IPRESS), según el tipo de régimen en el que te encuentres. Es decir, si perteneces a EsSalud, te podrás atender solo en los Centros de Salud de EsSalud o si te encuentras bajo el régimen de las Fuerza Armadas, solo podrás atenderte en sus Centros de Salud. Los seguros públicos del Perú son el SIS, EsSalud, los Seguros de las Fuerzas Armadas, el Seguro de Salud de la Policía, privados u otro. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 62.2% de la población se atiende en el SIS, el 26.6% en EsSalud, el 8.4% tiene otro tipo de seguro de atención médica, el 2.1% se atiende en instituciones de las fuerzas armadas y/o policiales, y el 0.7% se atiende en seguro privado, respectivamente.

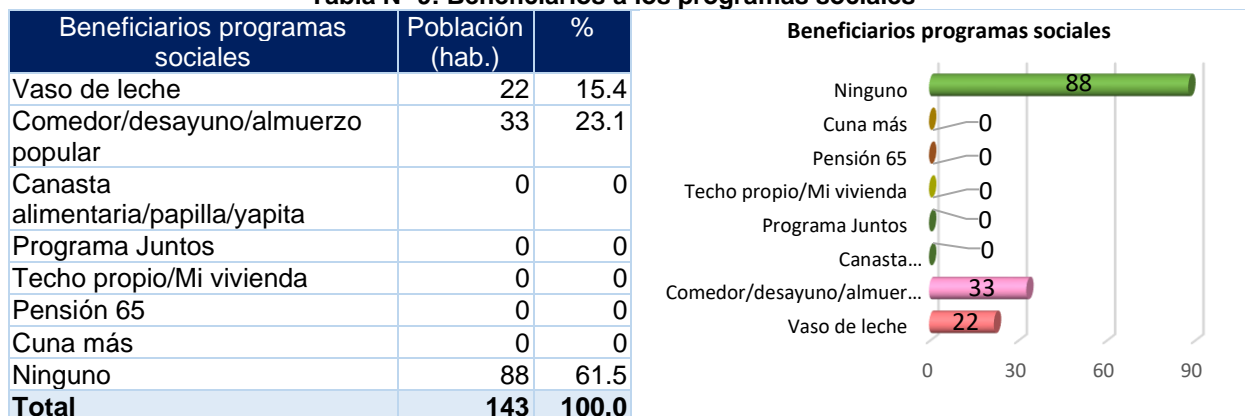
Tabla Nº 8: Tipo de seguro



Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Beneficiarios a los programas sociales**, son recursos del Estado dirigidos a la lucha contra la pobreza, apoyo a poblaciones vulnerables o el desarrollo de una mejor infraestructura social para mejorar las condiciones de vida de la población. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 23.1% de la población es beneficiario de comedor y/o desayuno y/o almuerzo, y el 15.4% de la población beneficiario del programa de vaso de leche, respectivamente.

Tabla Nº 9: Beneficiarios a los programas sociales



Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

Augusto Victor Tomasio Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Equipamiento educativo, el sistema educativo del sector Volante, distrito de Independencia es el siguiente: presenta 3 instituciones educativas, con 3 niveles educativos: 3 de nivel inicial-jardín, 2 primaria, 1 secundaria), de los cuales se tiene 943 alumnos matriculados, 60 docentes, y 38 secciones/aulas, respectivamente.

Tabla Nº 10: Instituciones educativas – AH El Volante III Etapa 2023

Código local	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Alumnos Matriculados	Docentes	Secciones
305869	2054 Nuestra Señora de Fátima	Inicial - Jardín	Ca. Las Encinas	191	6	6
		Primaria		581	24	18
306524	San Patricio del Norte	Inicial - Jardín	Av. Central 113-115	31	8	3
		Primaria		86	11	6
		Secundaria		54	11	5
698843	Saint Exupery El Principito	Inicial - Jardín	Ca. 2 de marzo 134	-	-	-

Fuente: MINEDU/ESCALE 2024.

- **Nivel educativo**, el nivel educativo de una persona está determinado por una serie ordenada de programas educativos agrupados en relación con una gradación de las experiencias de aprendizaje, conocimiento, habilidades y competencias que imparte cada uno de estos programas. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 35.7% de la población cuenta con secundaria completa (51 personas), el 28.7% de la población cuenta con nivel primaria y básica especial (41 personas), el 16.1% de la población cuenta con nivel superior no universitario y/o nivel técnico (23 personas), el 13.3% de la población no cuenta con ningún nivel educativo (19 personas), y el 6.3% de la población cuenta con nivel superior universitario y/o nivel de postgrado, respectivamente.

Tabla Nº 11: Nivel educativo del AH El Volante III Etapa

Nivel educativo	Población (hab.)	%
Sin Nivel	19	13.3%
Inicial – primaria, básica especial	41	28.7%
Secundaria	51	35.7%
Superior no Universitario, Técnico	23	16.1%
Superior Universitario, Posgrado.	9	6.3%
Total	143	100.0%

Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

2.1.1. Vivienda

Es una edificación o unidad de edificación, construida, adaptada o convertida para ser habitada por una o más personas en forma permanente o temporal. Debe tener acceso directo e independiente desde la calle o a través de espacios de uso común para circulación como pasillos, patios o escaleras.

- **Tipo de vivienda**, es una edificación cuya principal función es ofrecer refugio y habitación a las personas, protegiéndolas de las inclemencias climáticas y de otras amenazas, otras denominaciones de vivienda son: apartamento, aposento, casa, domicilio, estancia, hogar, lar, mansión, morada, piso, etc. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 90.6% de las viviendas (29 unidades) son casa independiente, respectivamente.

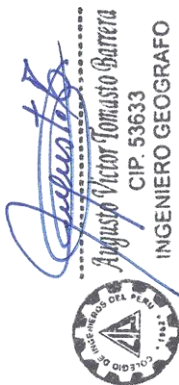


Tabla N° 12: Tipo de Vivienda

Tipo de vivienda	Vivienda	%
Casa independiente	29	90.6
Departamento en edificio	0	0
Vivienda en quinta	0	0
Vivienda en casa vecindad	0	0
Viv. Improvisada, choza o cabaña	0	0
Otro, no destinado para habitación	0	0
Sin dato	3	9.4
Total	32	100.0

Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Material predominante en las paredes**, se refiere al material del cual está hecha la mayor parte de las paredes exteriores del edificio o casa donde está ubicada la vivienda. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 47.0% de las viviendas (15 unidades) tiene paredes de ladrillo y/o bloque de cemento, y el 53.0% son viviendas (17 unidades) tiene paredes de otro material de madera y/o estera, respectivamente.

Tabla N° 13: Material predominante en Paredes

Material predominante en las paredes	Vivienda	%
Otro material (madera y/o estera)	17	53.0
Piedra con barro	0	0
Adobe o tapia	0	0
Piedra o sillar con cal o cemento	0	0
Ladrillo o bloque de cemento	15	47.0
Total	32	100.0

Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Material predominante en los techos**, se refiere al material de que está hecho la mayor parte del techo del edificio o casa donde está ubicada la vivienda. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 56.3% de las viviendas tiene techos de planchas de calamina y/o caña y/o estera (18 unidades), el 34.4% de las viviendas tiene techos de concreto armado (11 unidades), el 6.3% de las viviendas tiene techos de otro tipo de material (2 unidades), y el 3.1% de las viviendas tiene techos de madera y/o tejas (1 unidad), respectivamente.

Tabla N° 14: Material predominante en los techos

Material predominante en los techos	Vivienda	%
Otro material	2	6.3
Estera, Paja, hojas de palmera	0	0
Plancha de calamina, caña o estera con torta de barro	18	56.3
Madera, Tejas	1	3.1
Concreto armado	11	34.4
Total	32	100.0

Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Número de pisos**, es la cantidad de niveles de una vivienda. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 59.4% de la viviendas tiene un solo piso (19 unidades), el 37.5% de las viviendas tiene dos pisos (12 unidades), y el 3.1% de las viviendas tiene tres pisos (1 unidad), respectivamente.

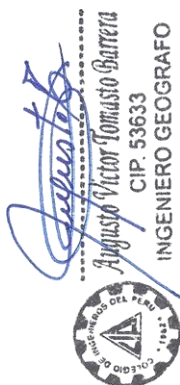
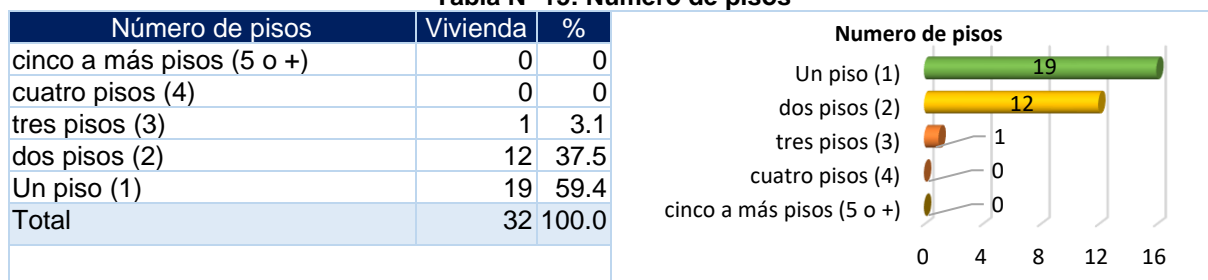


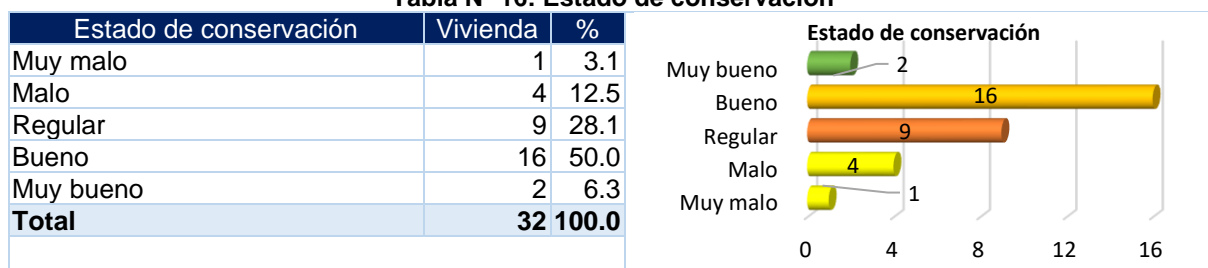
Tabla N° 15: Número de pisos



Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Estado de conservación de la vivienda**, se entiende aquí como el estado en que se mantiene precisamente para ser habitado por personas. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 50.0% de las viviendas se encuentra en estado de conservación bueno (16 unidades), el 28.1% de las viviendas se encuentra en estado de conservación regular (9 unidades); el 12.5% de las viviendas se encuentra en estado de conservación malo (4 unidades), y el 6.3% de las viviendas se encuentra en estado de conservación muy bueno (2 unidades), respectivamente.

Tabla N° 16: Estado de conservación

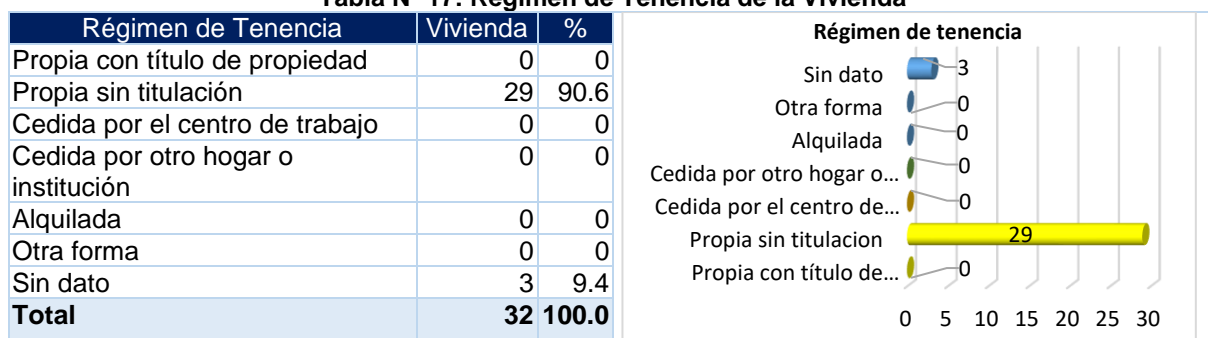


Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

• **Régimen de tenencia**

Se refiere a la relación que existe entre los residentes y la propiedad de la vivienda, sin referencia al terreno en el cual está ubicada la misma. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 96.6% de las viviendas es propia sin título (29 unidades), respectivamente.

Tabla N° 17: Régimen de Tenencia de la Vivienda



Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

Augusto Victor Tommaso Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

2.1.2. Servicios Básicos

Es el conjunto de servicios prestados por empresas públicas, privadas o mixtas en materia de agua potable y alcantarillado sanitario, energía eléctrica y alumbrado público, telefonía básica y correo.

- **Servicio de Agua Potable**, el servicio de agua potable para consumo humano es un servicio público prestado por SEDAPAL de Lima, el abastecimiento para las viviendas está dado por una red pública de agua dentro de la vivienda, para el AH El Volante III Etapa, se tiene lo siguiente: el 87.5% de viviendas se abastece por la red pública dentro de la vivienda (28 unidades), el 3.1% de viviendas en alquiler por el vecino (1 unidad), respectivamente.

Tabla N° 18: Viviendas con abastecimiento de agua

Abastecimiento de agua	Vivienda	%
Otro tipo (alquiler del vecino)	1	3.1
Pozo	0	0
Camión cisterna	0	0
Pilón de uso publico	0	0
Red Publica dentro de vivienda	28	87.5
Sin dato	3	9.4
Total	32	100.0

Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Servicio Higiénicos**, el sistema de alcantarillado consiste en una serie de redes de tuberías y obras complementarias necesarias para recibir, conducir y evacuar las aguas residuales y los escurrimientos superficiales producidos por las lluvias. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 93.8% de las viviendas cuenta con red pública de desagüe dentro de la vivienda (30 unidades), el 3.1% cuenta con pozo séptico, pozo ciego o biodigestor (1 unidad), respectivamente.

Tabla N° 19: Viviendas con Servicios Higiénicos

Servicio de alcantarillado	Vivienda	%
Red pública desagüe dentro de la vivienda	30	93.8
Sin red (letrina)	0	0
Sin red (pozo séptico, pozo ciego o biodigestor)	1	3.1
Otro Tipo	0	0
Sin red (no tiene en el lote)	0	0
Sin dato	1	3.1
Total	32	100.0

Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Servicio de Energía Eléctrica**, El servicio de energía eléctrica es prestado por la empresa ENEL Perú. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 93.3% de las viviendas cuenta con el servicio de energía eléctrica (28 unidades) y el 3.3% de las viviendas no cuenta con el servicio de energía eléctrica (1 unidad), respectivamente.

Tabla N° 20: Servicio de Energía eléctrica

Energía eléctrica	Vivienda	%
No	1	3.1
Si	30	93.8
Sin dato	1	3.1
Total	32	100.0



Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

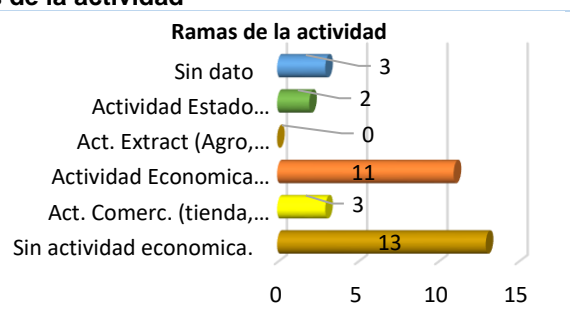
2.1.3.Aspectos Económicos

El desarrollo urbano va acorde al crecimiento económico del distrito, por ello se considera como indicadores socioeconómicos las ramas de la actividad económica y la participación en la actividad económica.

- **Ramas de la actividad**, las principales actividades que sustentan la economía del distrito y del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 40.6% de las viviendas sin actividad económica (13 unidades), 34.4% de las viviendas con actividad económica de servicios (11 unidades), el 9.4% de las viviendas con actividad comercial (3 unidades), el 6.3% de las viviendas con actividades del Estado de Gobierno (2 unidades), respectivamente.

Tabla N° 21: Ramas de la actividad

Ramas de la actividad	Vivienda	%
Sin actividad económica.	13	40.6
Actividad comercial (tienda, botica, restauran, etc.).	3	9.4
Actividad económica servicios.	11	34.4
Actividad extractiva (Agropecuaria, forestal, pesquera).	0	0
Actividad Estado Gobierno.	2	6.3
Sin datos	3	9.4
Total	32	100.0

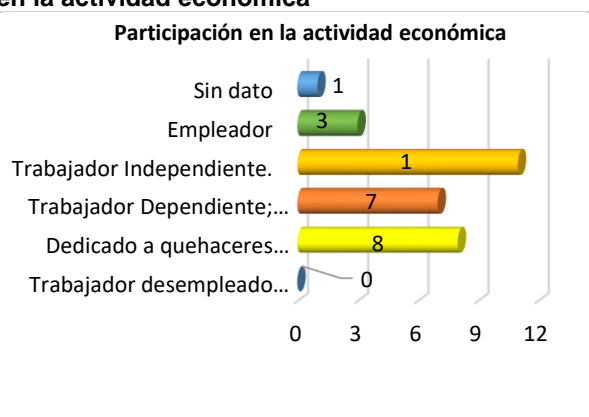


Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

- **Participación en la actividad económica**, la participación de la población en edad de trabajar fue mayor en trabajos independientes, seguido a los quehaceres del hogar, trabajador dependiente y empleador. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 34.4% de las viviendas es trabajador independiente (11 unidades), el 25.0% de las viviendas dedicado a los quehaceres del hogar y trabajador no remunerado (8 unidades), el 21.9% de las viviendas es trabajador dependiente y del hogar (7 unidades), el 9.4% de las viviendas es empleador (3 unidades), respectivamente.

Tabla N° 22: Participación en la actividad económica

Participación en la actividad económica	Vivienda	%
Trabajador desempleado s/ocupación.	0	0
Dedicado a quehaceres del hogar, trabajador familiar no remunerado, estudiante, jubilado.	8	25.0
Trabajador Dependiente; Trabajador del Hogar.	7	21.9
Trabajador Independiente.	11	34.4
Empleador	3	9.4
Sin dato	3	9.4
Total	32	100.0



Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

Augusto Victor Tommaso Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

2.3 ASPECTOS AMBIENTALES

Parte de nuestras actividades diarias se relaciona con la forma en la cual beneficiamos o afectamos al ambiente, por ejemplo, con el consumo de agua, de energía o de otros recursos naturales; la producción de residuos; la generación de ruido, de olores; la interacción con los ecosistemas o sociosistemas, entre otros. Esos aspectos ambientales pueden tener un impacto positivo o negativo, de acuerdo con el uso o a la forma en que consumimos los recursos y la disposición final que hagamos con lo que generamos.

- **Cercanía a los residuos sólidos**, el manejo inadecuado de residuos sólidos es uno de los factores más importantes de contaminación, deteriora el ambiente y pone en riesgo la salud de la familia. Para el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, describe lo siguiente: el 71.9% de las viviendas se encuentra muy alejada de los residuos sólidos (23 unidades), el 9.4% de las viviendas se encuentra medianamente cerca (3 unidades), el 6.3% de las viviendas se encuentra cerca a los residuos sólidos (2 unidades), y el 3.1% de las viviendas se encuentra muy cerca a los residuos sólidos (1 unidad), respectivamente.

Tabla N° 23: Cercanía a los residuos sólidos

Cercanía a residuos solidos	Vivienda	%
Muy cercana 0 – 20 m	1	3.1
Cercana 20 m – 50 m	2	6.3
Medianamente cerca 50 – 100 m	3	9.4
Alejada 100 m – 200 m	0	0
Muy alejada > 200 m	23	71.9
Sin dato	3	9.4
Total	32	100.0

Fuente: INEI-2017, levantamiento de campo AH El Volante III Etapa, dic 2023.

2.4 ASPECTOS FÍSICO-AMBIENTAL

2.4.1. CLIMATOLOGÍA

En Independencia, los veranos son calurosos, bochornosos, áridos y nublados y los inviernos son largos, frescos, secos, ventosos y mayormente despejados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 15 °C a 27 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 30 °C.

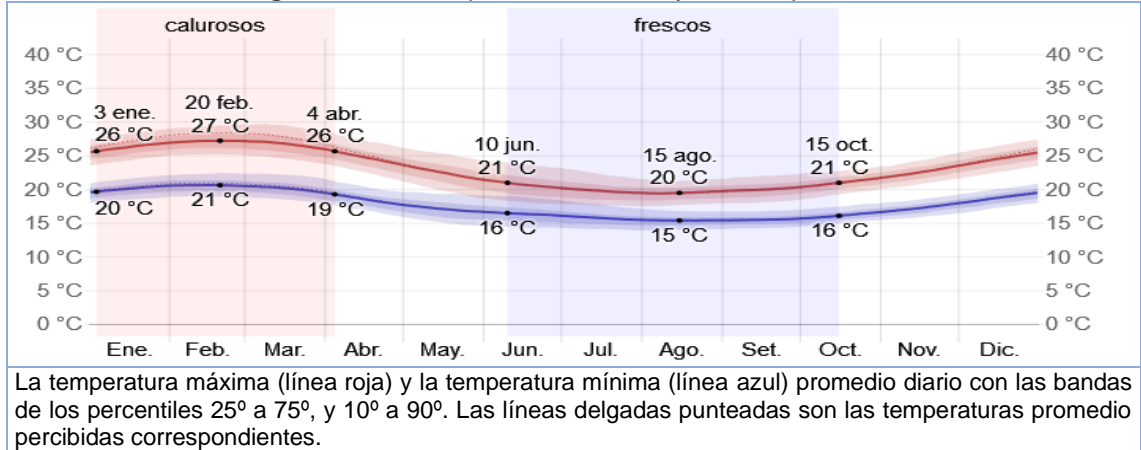
En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Independencia para actividades de tiempo caluroso es desde principios de Abril hasta mediados de Octubre.

• Temperatura

La temporada templada dura 3.0 meses, del 3 de enero al 4 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 26 °C. El mes más cálido del año en Independencia es Febrero, con una temperatura máxima promedio de 27 °C y mínima de 21 °C.

La temporada fresca dura 4.2 meses, del 10 de junio al 15 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 21 °C. El mes más frío del año en Independencia es Agosto, con una temperatura mínima promedio de 15 °C y máxima de 20 °C.

Figura N° 11. Temperatura máxima y mínima promedio



Fuente: Weatherspark 2024

• **Nubosidad**

En Independencia, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

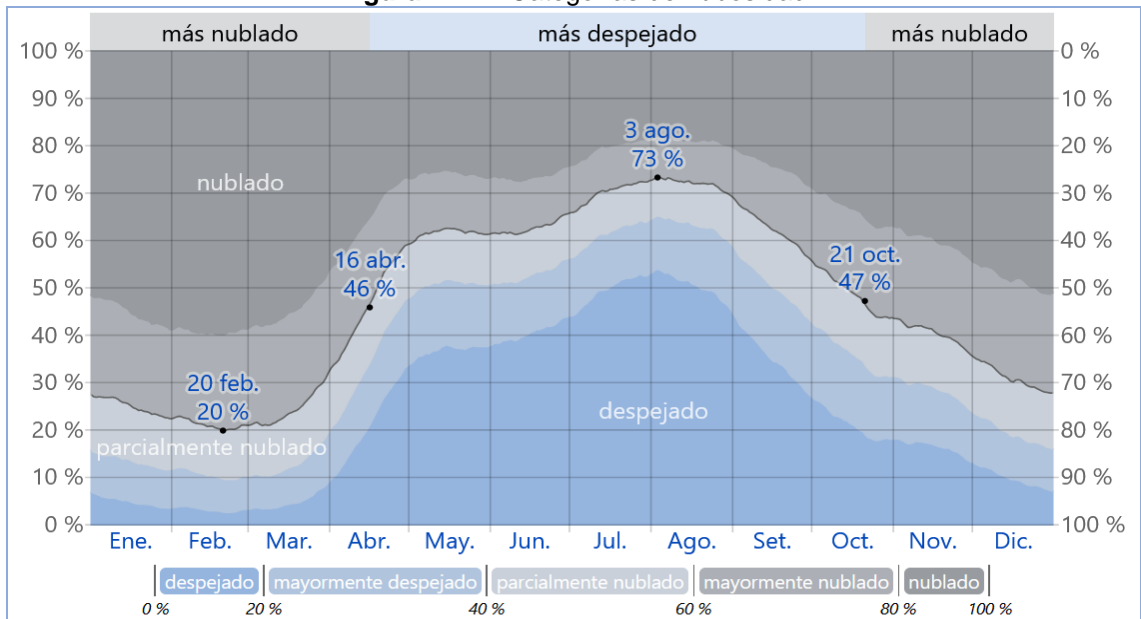
La parte más despejada del año en Independencia comienza aproximadamente el 16 de abril; dura 6.2 meses y se termina aproximadamente el 21 de octubre.

El mes más despejado del año en Independencia es Agosto, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 72 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 21 de octubre; dura 5.8 meses y se termina aproximadamente el 16 de abril.

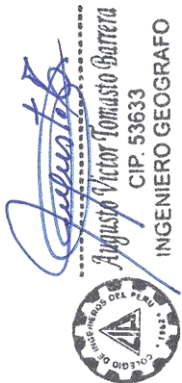
El mes más nublado del año en Independencia es Febrero, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 79 % del tiempo.

Figura N° 12. Categorías de nubosidad



El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

Fuente: Weatherspark 2024



- **Precipitación**, en Independencia la frecuencia de días mojados (aquellos con más de 1 milímetro de precipitación líquida o de un equivalente de líquido) no varía considerablemente según la estación. La frecuencia varía de 0 % a 1 %, y el valor promedio es 1 %.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Independencia es Octubre, con un promedio de 0.4 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 1 % el 25 de enero.

Figura N° 13. Precipitación promedio anual



El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizado según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

Fuente: Weatherspark 2024

- **Horas de Sol**, la duración del día en el centro poblado Santa Rosa no varía considerablemente durante el año, solamente varía 42 minutos de las 12 horas en todo el año. En 2024, el día más corto es el 20 de junio, con 11 horas y 32 minutos de luz natural; el día más largo es el 21 de diciembre, con 12 horas y 43 minutos de luz natural.

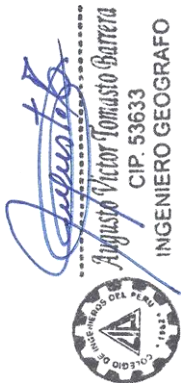
Figura N° 14. Horas de luz natural y crepúsculo



La cantidad de horas durante las cuales el sol está visible (línea negra). De abajo (más amarillo) hacia arriba (más gris), las bandas de color indican: luz natural total, crepúsculo (civil, náutico y astronómico) y noche total.

Fuente: Weatherspark 2024

- **Humedad**, basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que,



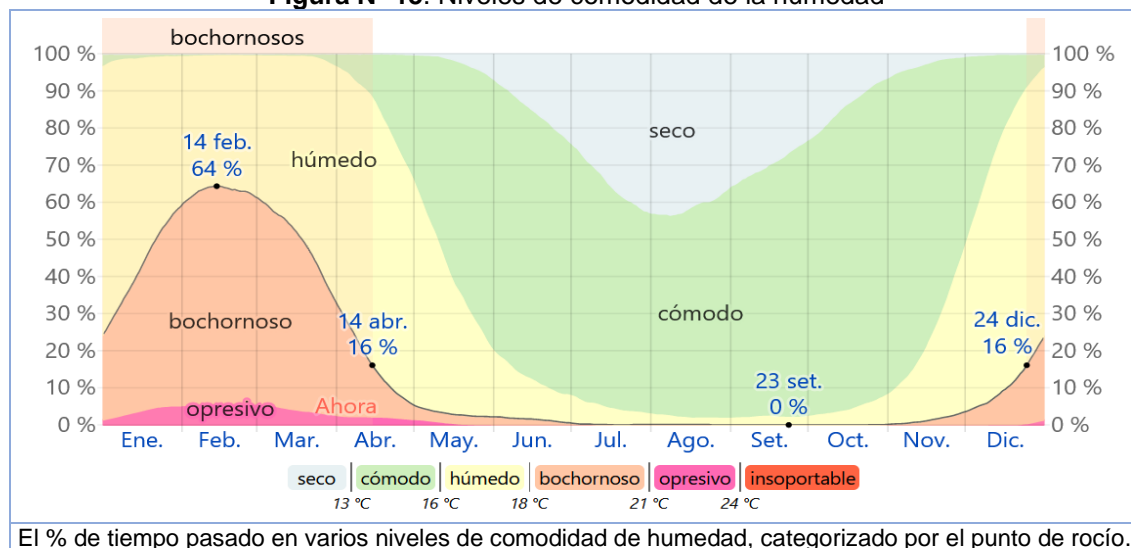
aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda.

En Independencia la humedad percibida varía extremadamente.

El período más húmedo del año dura 3.7 meses, del 24 de diciembre al 14 de abril, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insostenible por lo menos durante el 16 % del tiempo. El mes con más días bochornosos en Independencia es Febrero, con 18.2 días bochornosos o peor.

El mes con menos días bochornosos en Independencia es Setiembre, con 0.0 días bochornosos o peor.

Figura N° 15. Niveles de comodidad de la humedad



El % de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.
Fuente: Weatherspark 2024

- **Viento**, esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora.

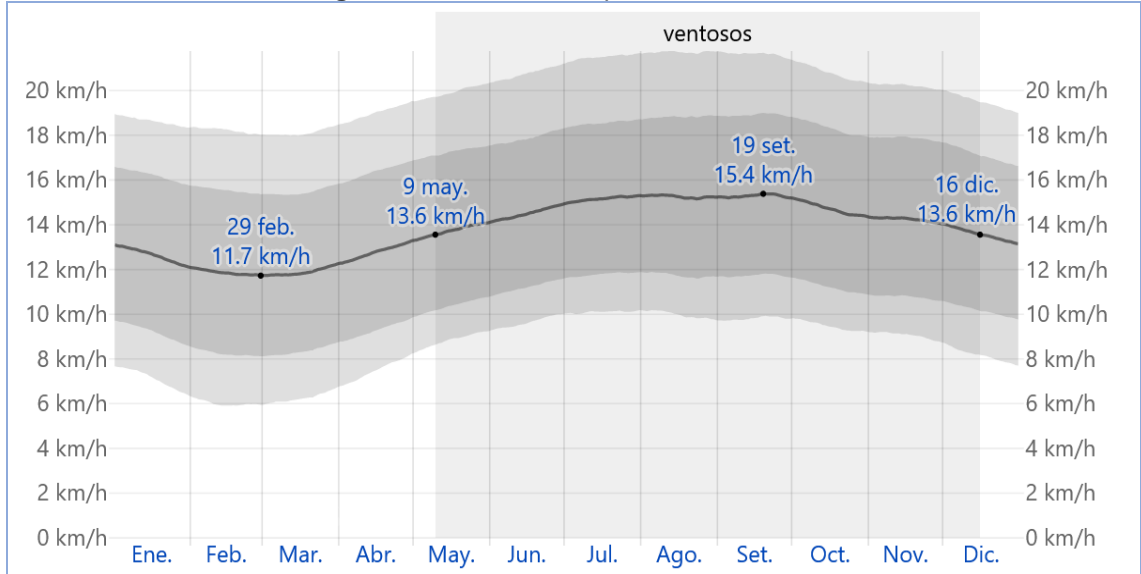
La velocidad promedio del viento por hora en Independencia tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 7.2 meses, del 9 de mayo al 16 de diciembre, con velocidades promedio del viento de más de 13.6 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Independencia es Setiembre, con vientos a una velocidad promedio de 15.3 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 4.8 meses, del 16 de diciembre al 9 de mayo. El mes más calmado del año en Independencia es Febrero, con vientos a una velocidad promedio de 11.9 kilómetros por hora.

Augusto Victor Tommaso Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Figura N° 16. Velocidad promedio del viento



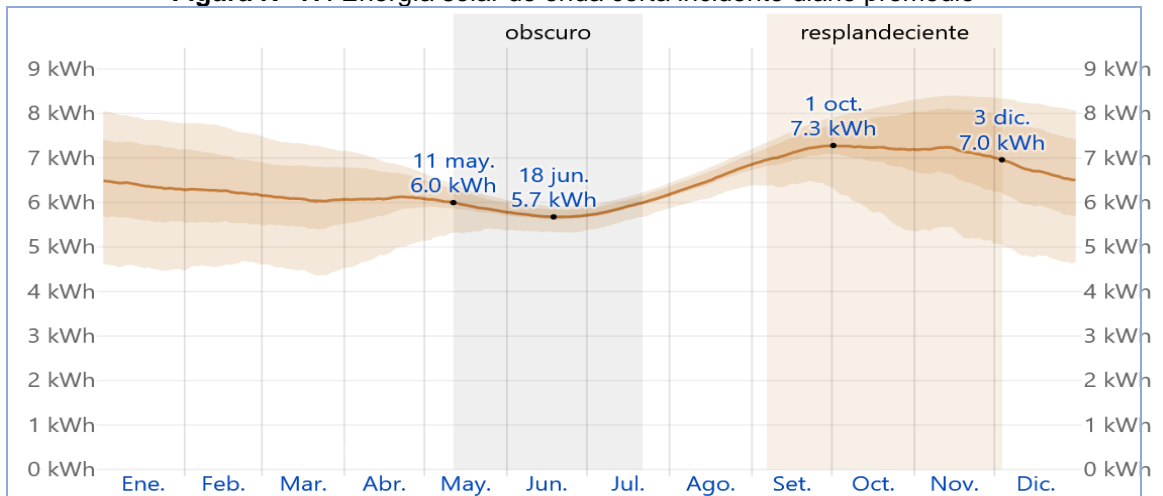
El % de tiempo pasado en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío.
Fuente: Weatherspark 2024

- **Energía solar**, esta sección trata sobre la energía solar de onda corta incidente diario total que llega a la superficie de la tierra en un área amplia, tomando en cuenta las variaciones estacionales de la duración del día, la elevación del sol sobre el horizonte y la absorción de las nubes y otros elementos atmosféricos. La radiación de onda corta incluye luz visible y radiación ultravioleta.

La energía solar de onda corta incidente promedio diaria tiene variaciones estacionales leves durante el año. El período más resplandeciente del año dura 2.9 meses, del 6 de setiembre al 3 de diciembre, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado superior a 7.0 kWh. El mes más resplandeciente del año en Independencia es Octubre, con un promedio de 7.2 kWh.

El periodo más oscuro del año dura 2.3 meses, del 11 de mayo al 22 de julio, con una energía de onda corta incidente diario promedio por metro cuadrado de menos de 6.0 kWh. El mes más oscuro del año en Independencia es Junio, con un promedio de 5.7 kWh.

Figura N° 17. Energía solar de onda corta incidente diario promedio



La energía solar de onda corta promedio diario que llega a la tierra por metro cuadrado (línea anaranjada), con las bandas de percentiles 25° a 75° y 10° a 90°.

Fuente: Weatherspark 2024

Augusto Victor Tomasio Barrera
Augusto Victor Tomasio Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

2.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICO - AMBIENTALES

2.5.1. GEOLOGÍA

Según el estudio realizado por INGEMMET, Boletín Serie H, Hidrogeología N° 12, del año 2021 y el Boletín Serie L: Geología del Cuadrángulo de Chancay N° 33 del año 2021, caracteriza a las unidades geológicas de la cuenca del río Chillón en secuencias de rocas sedimentarias, volcánicas e intrusivas, cuyas edades varían desde el Cretácico Inferior hasta el Cuaternario reciente.

a. Grupo Morro Solar

• Formación Marcavilca (Ki-mar3)

La roca predominante es la cuarcita gris blanquecina, con cemento silíceo variando en algunos niveles a rosado violáceo, de grano medio a grueso. Su litología corresponde a facies litoral de aguas agitadas por corrientes que han dado lugar a una buena clasificación del grano y a una estratificación cruzada conspicua. También, se observan en menor proporción lutitas con un color ocre por las oxidaciones ferruginosas. Su espesor varía entre 100 a 120m. (INGEMMET, 2015, p. 104)

b. Depósitos Cuaternarios

• Depósito Aluvial antiguo (Qp-al)

La litología de estos depósitos aluviales comprende conglomerados, conteniendo cantos de diferentes tipos y rocas especialmente intrusivas y volcánicas, gravas sub angulosas. Los niveles de arena, limo y arcilla se pierden lenticularmente y a veces se intercalan entre ellos o entre los conglomerados. Estos depósitos están constituidos por materiales acarreados por el río que bajan de la vertiente occidental andina cortando a las rocas mesozoicas y al Batolito Costanero, habiéndose depositado una parte en el trayecto y gran parte a lo largo y ancho de sus abanicos aluviales, dentro de ellos tenemos: aluviales antiguos y aluviales recientes. (INGEMMET, 2021, p. 53)

• Depósito aluvial- Fluvial (Q-alf)

Los depósitos aluviales son inconsolidados corresponde al cuaternario holoceno, que han sido acumulados por la combinación de procesos aluviales y fluviales. Están ubicados principalmente en las márgenes de ríos y quebradas principales formando terrazas a diferentes niveles. Así como abanicos antiguos de gran dimensión.

c. Rocas Intrusivas

• Batolito de la Costa-Super Unidad Santa Rosa - monzogranito (Ks-bc/sr-mgr)

Se trata de una roca ígnea intrusiva de textura granular hipidiomórfica, constituida por cristales de plagioclasas (3 a 0.66 mm), de formas subhedrales, de hábitos tabulares, con macla polisintética, zonadas, donde sus núcleos cálcicos están alterados a sericita, con inclusiones de cristales de biotita; presentan alteración a sericita y arcillas. (INGEMMET, 2021, p. 73)

• Batolito de la Costa-Super Unidad Patap - gabrodiorita (Ks-bc/sr-mgr)

Los afloramientos que se encuentran distribuidos de NE a SO y conforman parte de las estribaciones andinas en Ancón, Comas e Independencia. Se encuentran intruyendo a las secuencias del Grupo Morro Solar y las formaciones Pamplona y Atocongo.

Presenta una granulometría gruesa a muy gruesa, textura granular que puede presentar cierta lineación de cristales, constituidos por cristales euhedrales prismáticos de plagioclasa usualmente maclados, con cristales de piroxeno alterado a clorita y anfíboles fracturados, esfena y cuarzo accesorios (<3%). Las dioritas presentan textura granular de grano medio, cristales de plagioclasa de hábito prismático con bordes absorbidos por la matriz, anfíboles anhedrales alterados, cuarzo en menor proporción asociado a sulfuros diseminados. (INGEMMET, 2021, p. 53)

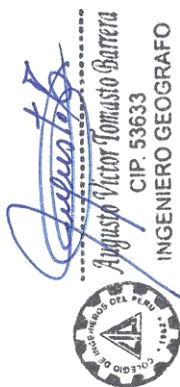
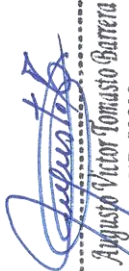



Tabla N° 24: Unidades Geológicas

ID	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	SIMBOLO	SUPERFICIE (Ha.)	PORCENTAJE (%)
1	Batolito de la Costa-Super Unidad Patap - gabrodiorita	Ks-bc/sr-mgr	3.13	12.72
2	Batolito de la Costa-Super Unidad Santa Rosa - monzogranito	Ks-bc/sr-mgr	4.64	18.86
3	Depósito aluvial antiguo	Qp-al	0.57	2.32
4	Depósito aluvial- Fluvial	Q-alfi	2.05	8.33
5	Gpo Morro Solar - Formación Marcavilca	Ki-mar3	14.21	57.76
TOTAL			24.60	100.00

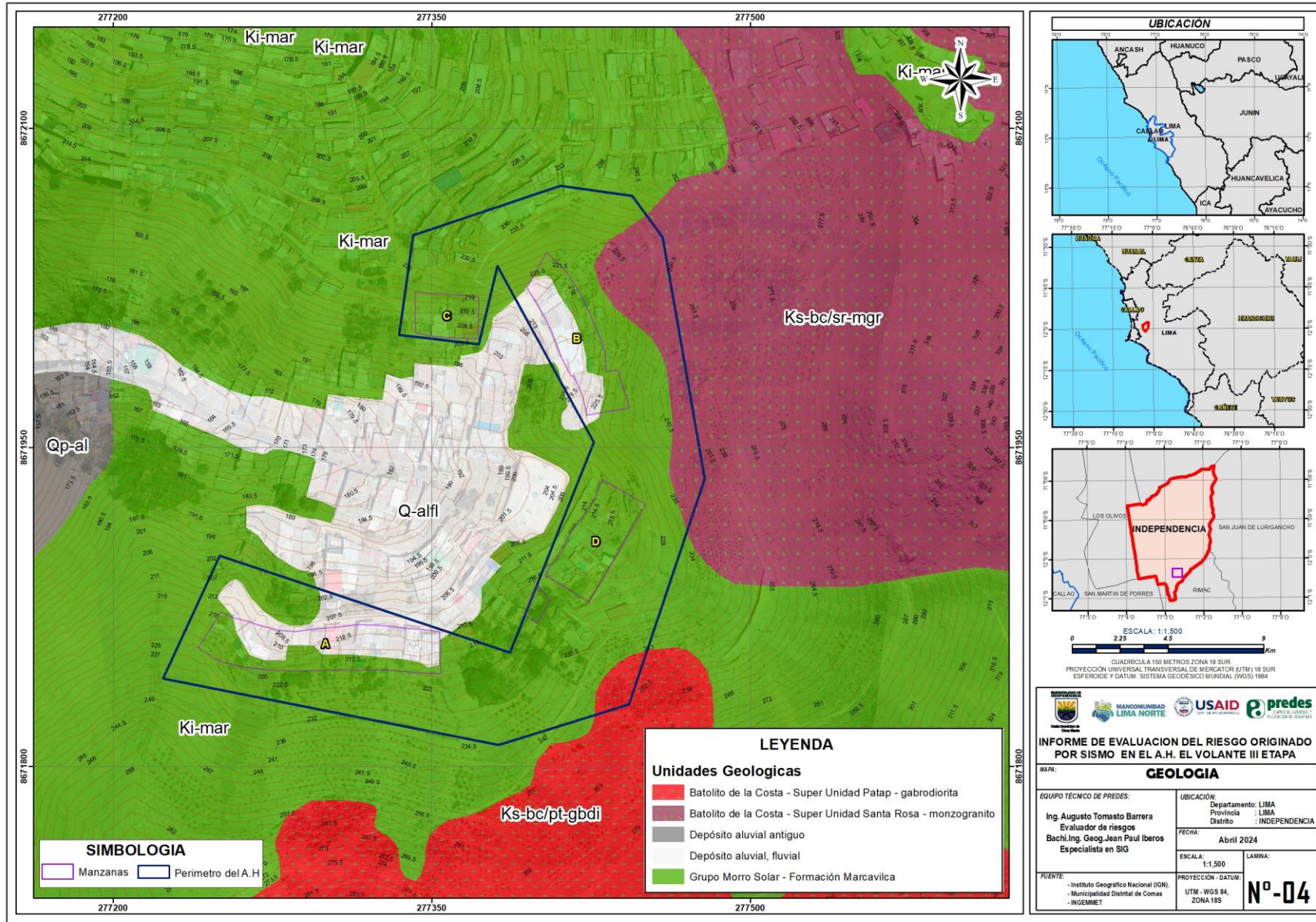
Fuente: INGEMMET 2021. Boletín Serie L: Geología del Cuadrángulo de Chancay N° 33, INGEMMET 2021. Boletín Serie H, N° 12.


Augustus Victor Tommaso Barrera
 C.I.P. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 4: Unidades Geológicas



Fuente: INGEMMET 2020, reajuste equipo tecnico PREDES-LN 2024.

2.5.2. GEOMORFOLOGÍA

La clasificación se tomó INGEMMET, Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica N°76- Peligro Geológico en la región Lima, 2020.

La geomorfología es una disciplina científica que se ocupa de la descripción, análisis e interpretación espacio temporal de las formas del relieve y los depósitos recientes asociados (formaciones superficiales). Los estudios sobre ella en nuestro país han tenido gran interés, especialmente por el tratamiento de los valles fluviales (a nivel nacional) y, recientemente, por el actual cambio climático que afecta a la Tierra. Los mapas geomorfológicos, como herramientas para el análisis de los peligros naturales, se consideran indispensables al estar relacionados con procesos geodinámicos.

• Abanico aluvial (Ab-al)

Un abanico aluvial es una forma de relieve depositacional originada en la base o pie (piedemonte) de un frente montañoso, genéticamente asociada a las descargas sólidas (sedimentos) que drena desde un área topográficamente elevada a un área más baja y plana adyacente, sedimentación que es promovida principalmente por los fuertes cambios (disminución) de pendiente experimentados por el cauce a lo largo de su recorrido.

• Cima explanada (Ace)

Superficies resultantes de explanaciones realizadas mecánicamente con fines urbanísticos o de infraestructura en la cima de las colinas o divisorias de aguas. Su origen se debe a la presencia de estratos horizontales resistentes a la erosión, generalmente arenas y limos inconsolidados con laminación paralela y oblicua. (José Lugo, 2011)

• Montaña en roca intrusiva (RM-ri)

Esta unidad geomorfológica evidencia segmentos del Batolito de la Costa, conformados por rocas intrusivas de tipo granitos modeladas en relieves con pendientes fuertes. Las montañas se distribuyen en gran parte del área de evaluación, conforman relieves que alcanzan hasta los 1100 m.s.n.m. hacia el sureste

• Montaña en roca sedimentarias (RM-rs)

Corresponde afloramientos de roca sedimentaria, afectados por procesos tectónicos y erosivos, conformados por rocas de tipo conglomerado, areniscas, lutitas, lodolitas, calizas y cuarcitas, de edad cretácica. Presentan laderas con pendientes media a fuertes, se localizan al Noroeste del Asentamiento Humano El Volante III Etapa

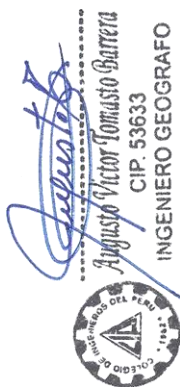
• Montaña y colina en roca intrusiva (RMC-ri)

Se trata de un relieve con superficie abrupta con pendientes que varían entre fuertes y abruptas ($15^\circ - 25^\circ$ y $> 45^\circ$). Se ha considerado el relieve de montañas y colinas en conjunto debido a un mejor manejo en el mapa.

Están modeladas en rocas intrusivas tales como la Cuarzodiorita / tonalita que afloran en la zona de estudio se disponen como stocks y batolitos, de formas irregulares y alargadas, con cimas algo redondeadas en algunos casos y laderas de pendientes bajas a medianas.

• Montaña y colina en roca sedimentarias (RMC-rs)

Corresponde a afloramientos de roca sedimentaria, reducidos por procesos denudativos. Se encuentran conformando elevaciones alargadas, con laderas disectadas y de pendientes entre 25° a 50° . Estas geoformas presentan moderada susceptibilidad a ser afectados por movimientos en masa y se asocian a la ocurrencia de caída de rocas, derrumbes y deslizamientos.



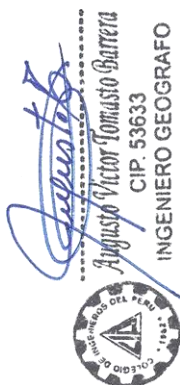
• **Terraza aluvial (T-al)**

Las terrazas aluviales constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesetas construidas en una ladera que se depositan en los lugares en los que la pendiente del mismo se hace menor, con lo que su capacidad de arrastre también se hace menor. Corre a lo largo de un valle con un banco de arena y grava a manera de escalón que las separa, ya sea de la planicie o de una terraza inferior.

Tabla N° 25: Unidades Geomorfológicas

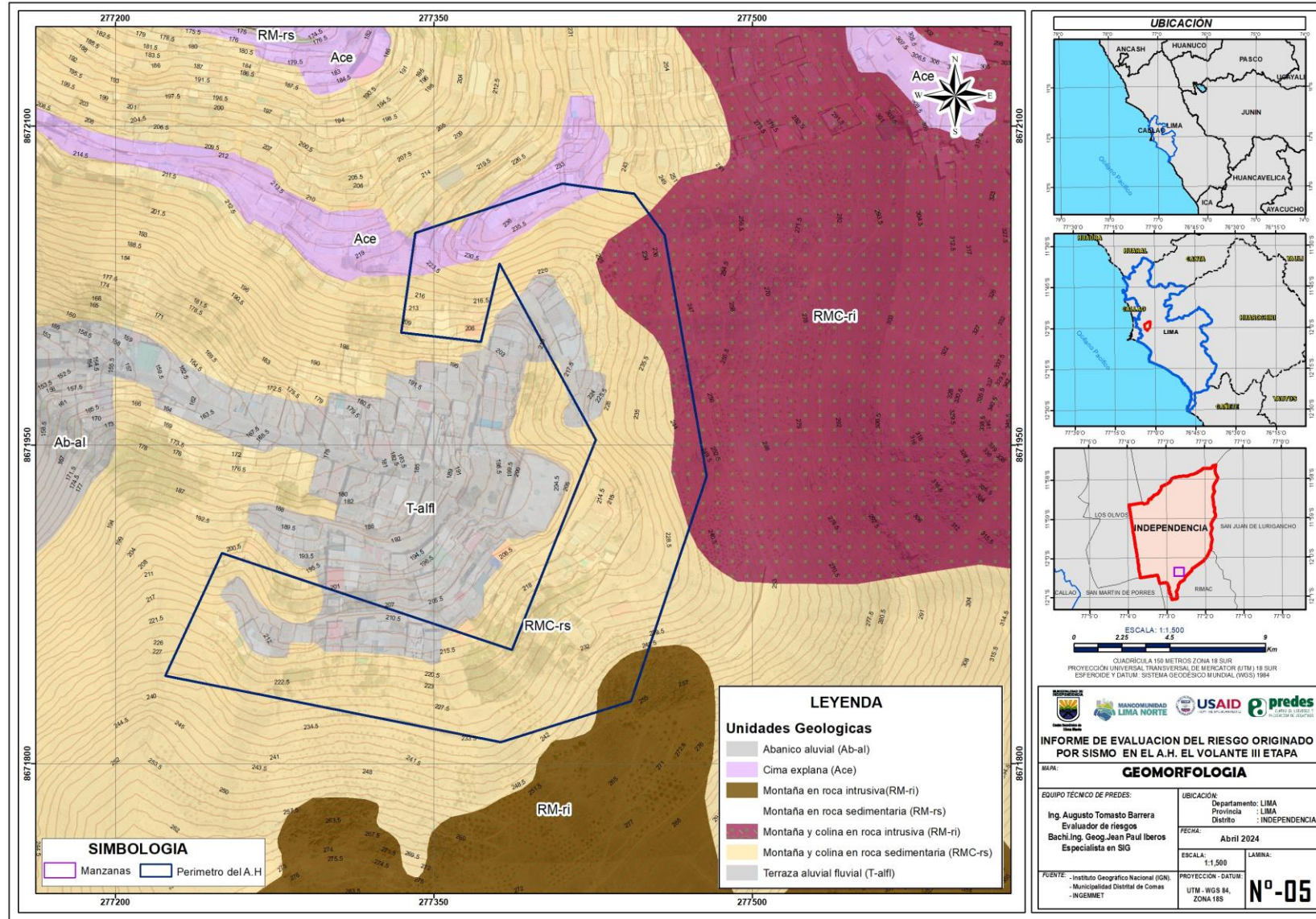
ID	UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	SIMBOLO	SUPERFICIE (Ha.)	PORCENTAJE (%)
1	Abanico aluvial	Ab-al	0.57	2.32
2	Cima explanada	Ace	1.2	4.88
3	Montaña en roca intrusiva	RM-ri	3.13	12.72
4	Montaña en roca sedimentaria	RM-rs	0.11	0.45
5	Montaña y colina en roca intrusiva	RMC-ri	4.64	18.86
6	Montaña y colina en roca sedimentaria	RMC-rs	12.89	52.40
7	Terraza aluvial	T-al	2.05	8.37
TOTAL			24.60	100.00

Fuente: INGEMMET 2021. Boletín Serie L: Geología del Cuadrángulo de Chancay N° 33
INGEMMET 2021. Boletín Serie H, N° 12.



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 5: Unidades Geomorfológicas



Augusto Tomasto Barrera
Augusto Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Fuente: INGGEMET 2020, reajuste equipo tecnico PREDES-LN 2024.

2.5.3. TOPOGRAFÍA Y PENDIENTE

Las pendientes son variadas, existe una reducida área de suelo plano para el uso urbano. Las quebradas pronunciadas se forman en las cabeceras de cuencas formando relieves y vegetación densa por los variados climas. Se ha considerado para el presente informe las siguientes pendientes:

a. Terreno plano o casi a nivel – pendiente suave (< 5°)

Están conformados por la llanura de inundación, terrazas fluviales y en algunos casos por abanicos proluviales, compuestas por sedimentos fluviónicos recientes, producto de la inundación periódica a que son sometidas estas áreas; así como materiales aluvio torrenciales en su relieve plano ondulado, comúnmente se observa la presencia de piedras y bloques en proporciones variables.

b. Terreno ligeramente inclinada - pendiente suave (5° – 10°)

Conformados por planicies moderadamente inclinadas, denominadas como laderas de colinas, cimas de montañas y piedemontes moderadamente empinadas e inclinados.

c. Terreno de pendiente moderadamente inclinada (10° – 20°)

Conformados por laderas de montañas bajas moderadamente empinadas, colinas bajas ligeras y moderadamente disectadas y lomadas moderadamente empinadas.

d. Terreno de pendiente fuertemente inclinada (20° – 35°)

Conformados por laderas de colinas altas empinadas, colinas bajas fuertemente disectadas, colinas medias empinadas, colinas medias fuertemente disectadas, cimas de montañas empinadas y laderas de colinas altas muy empinada.

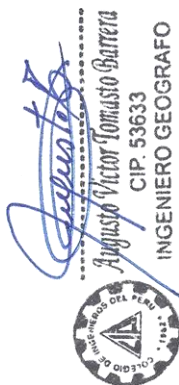
e. Terreno de pendiente muy fuerte inclinación (> 35°)

Conformados por laderas de colinas altas muy empinadas, colinas bajas muy empinadas, colinas medias muy empinadas, laderas de montañas muy empinadas.

Tabla N° 26: Rangos de Pendiente

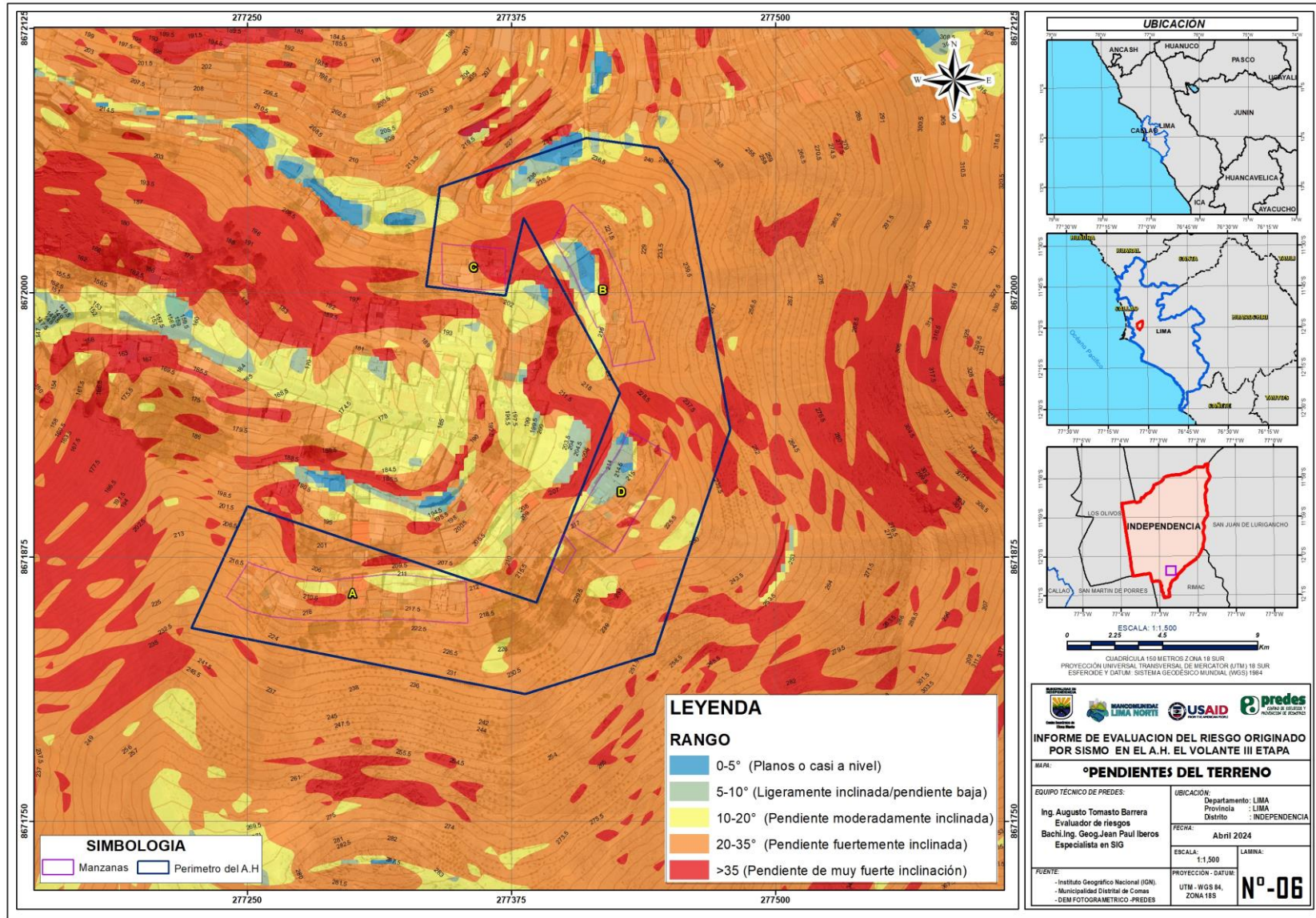
ID	DESCRIPCIÓN	PENDIENTE	SUPERFICIE	
			(ha.)	%
1	Planos o casi a nivel	<5°	0.25	1.02
2	Ligeramente inclinada/pendiente baja	5°-10°	0.55	2.24
3	Pendiente moderadamente inclinada	10°-20°	2.43	9.88
4	Pendiente fuertemente inclinada	20°-35°	16.45	66.87
5	Pendiente de muy fuerte inclinación	>35°	4.92	20.00
TOTAL			24.60	100.00

Fuente: DEM RPAS MAVIT II PRO, 2.7 resolución, 2024



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 6: Pendientes del terreno



Augusto Tomasto Barrera
Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Fuente: DEM RPAS MAVIT II PRO, 2.7 resolución, 2024

2.5.4. HIDROGEOLOGÍA

En el área de estudio, se encuentra comprendida en la Intercuenca 137555 de los ríos Chillón y Rímac, para la identificación de las unidades hidrogeológicas o hidroestratigráficas se utilizó las características litológicas de los sedimentos en depósitos sueltos (acuíferos granulares, porosos o sedimentarios) y de las rocas de las formaciones o grupos geológicos (probables acuíferos fisurados) y su conductividad hidráulica o permeabilidad, asociando los valores geoelectrónicos obtenidos en campo (geofísica) con el tipo de litología del material rocoso.

La caracterización hidrogeológica permite representar las características hídricas de las formaciones o grupos geológicos y particularmente los que podrían tener propiedades o condiciones adecuadas para la prospección de aguas del subsuelo, habiéndose diferenciado tres unidades hidrogeológicas. (INGEMMET, 2021).

• Acuífero sedimentario fisurado (AFS)

Son acuíferos locales o discontinuos productivos o acuíferos extensos, pero solo moderadamente productivos (permeabilidad media). No excluye la existencia en profundidad de otros acuíferos cautivos y más productivos, normalmente constituyen areniscas y conglomerados. Este tipo de acuífero se encuentra en el eje zonal La Unificada y una parte del eje El Ermitaño, específicamente en zonas de colinas y lomadas en roca sedimentaria. Del mismo modo, se encuentra en menor proporción en el eje Tupac Amaru.

• Acuitardo intrusivo Santa Rosa (ATI)

Formaciones generalmente sin acuíferos (permeabilidad muy baja), sin agua subterránea con cantidad apreciable, sin embargo, la presencia de fisuras o fracturas pueden dar lugar a permeabilidad secundaria, en la zona de estudio se distingue la Unidad Santa Rosa.

• Acuitardo sedimentario Herradura (ATS)

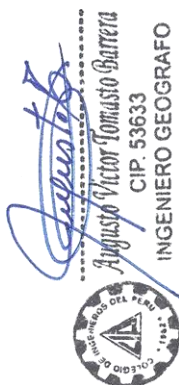
Compuesto principalmente por materiales impermeables a semipermeables cuyas características litológicas lo representan las calizas margosas con intercalación de lutitas, limolitas y areniscas (en estratos delgados), en la zona de estudio se distingue la Unidad Herradura.

Tabla N° 27: Unidades Hidrogeológicas

ID	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	SIMBOLO	SUPERFICIE (ha.)	%
1	Acuífero sedimentario fisurado	AFS-ma	19.50	79.27
2	Acuitardo intrusivo Patap	ATI-pt	1.17	4.76
3	Acuitardo intrusivo Santa Rosa	ATI-sr	3.33	13.54
4	Acuitardo sedimentario Herradura	ATS-he	0.60	2.44
TOTAL			24.60	100.00

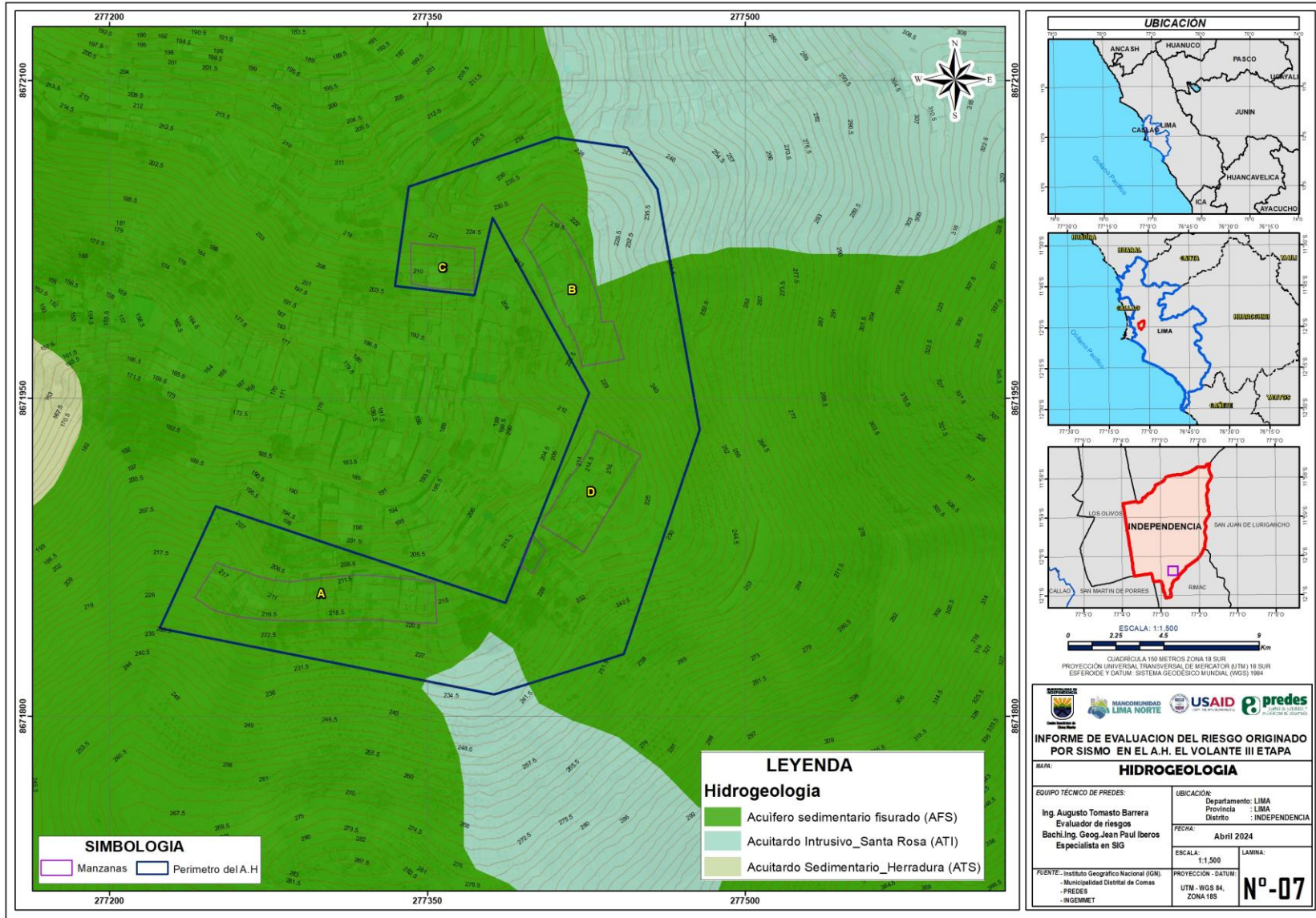
Fuente: INGEMMET 2015

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 7: Unidades Hidrogeológicas



Augusto Tomasto Barrera
Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Fuente: INGENMET 2015
Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024

2.5.5. MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA

La microzonificación sísmica realizada por el CISMID (2018), identifica 5 zonas que presentan diferente comportamiento dinámico ante la ocurrencia de un sismo, esto se realiza en función de las características mecánicas y dinámicas que presentan los diferentes materiales del terreno. Para la Mancomunidad Municipal Lima Norte se han elaborado mapas y los resultados de estos planos son superpuestos en la superficie del área de estudio, permitiendo identificar cinco zonas.

A continuación, se describen estas zonas:

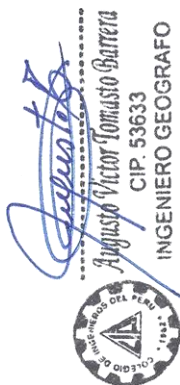
- a) **Zona IV:** Canteras, denuncios mineros y taludes de fuerte pendiente, se localizan al este, oeste y noreste de Lima Norte. Existe un peligro potencial de moderado a alto de deslizamiento de detritos y lodos, deslizamientos, derrumbes y caídas de rocas que están condicionadas a las precipitaciones pluviales y a la ocurrencia de sismos.
- b) **Zonas rocosas fracturada ZR:** comprende parte del macizo andino, distribuidos en dirección NE a SO, con presencia de los Batolitos de la costa Santa Rosa y Patap, que sufrido constantes fracturamiento y erosión severa, con acumulaciones detríticas.

Tabla N° 28: Microzonificación sísmica

ID	ZONA	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE	
			(ha.)	%
1	Zona IV	Canteras, denuncios mineros y taludes de fuerte pendiente con potencial peligro de deslizamiento, derrumbes y caídas de roca.	5.42	22.03
2	ZR	Zona rocosa fracturada	19.18	77.97
TOTAL			24.60	100.00

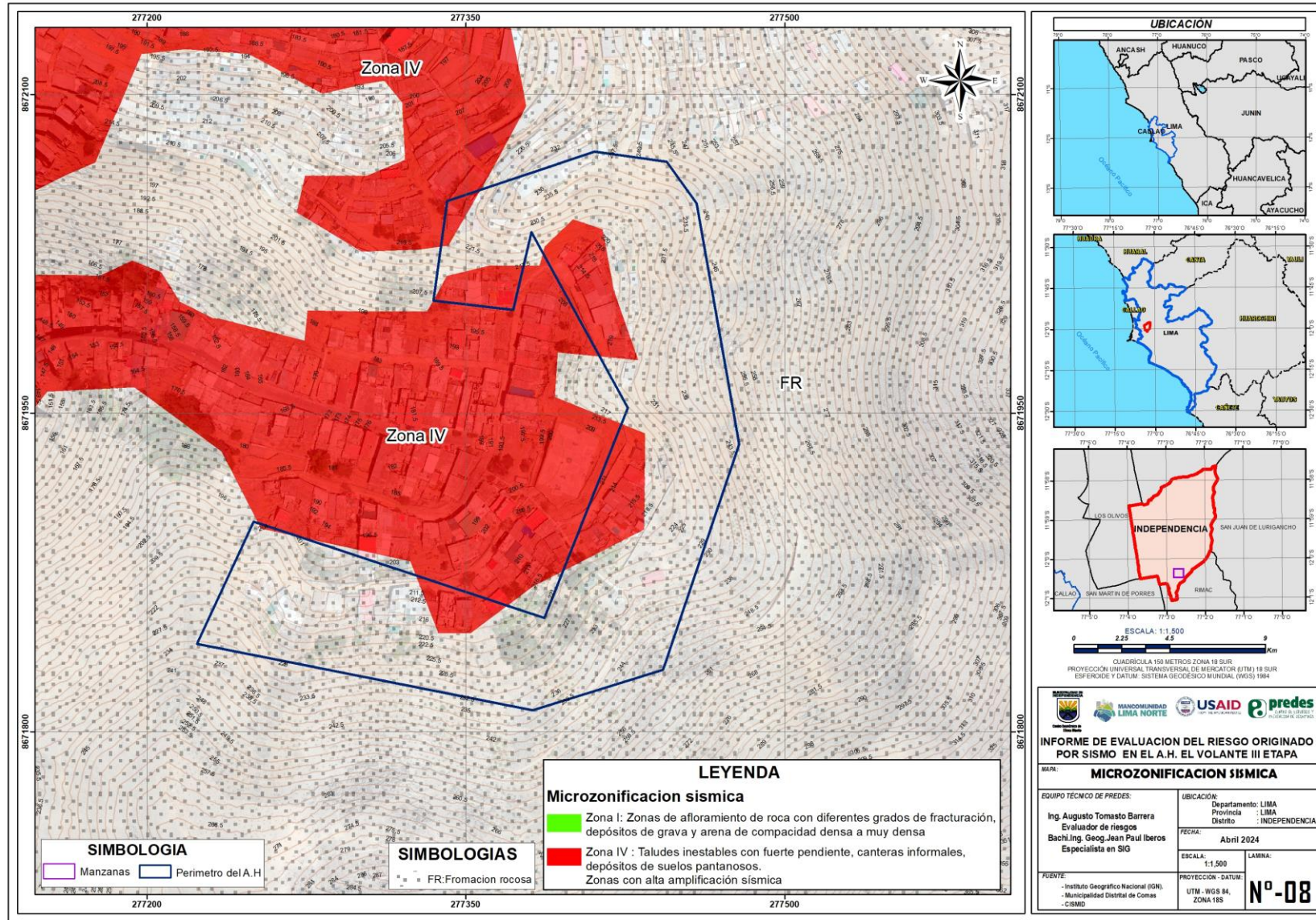
Fuente: INGEMMET 2016, MD Independencia.

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

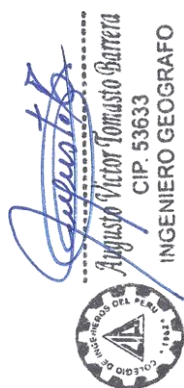
Mapa 8: Microzonificación Sísmica



Fuente: CISMID – UNI, 2014.

Augusto Tomasto Barrera
Augusto Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

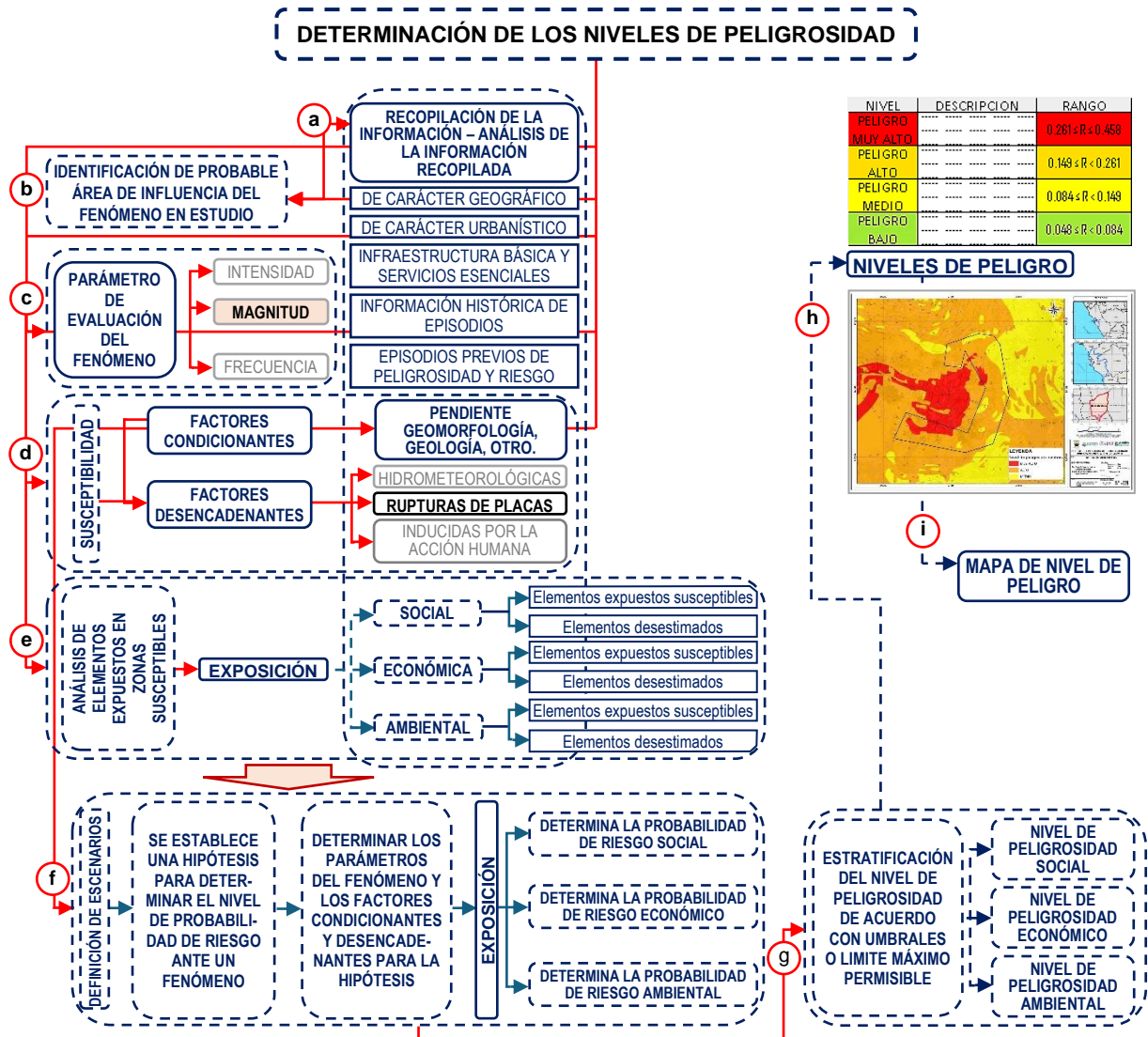
CAPÍTULO III: DETERMINACIÓN DEL PELIGRO



3.1. DETERMINACIÓN DEL PELIGRO

Para determinar los niveles de peligro por sismo, se considera la siguiente metodología general:

Figura N° 18. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad



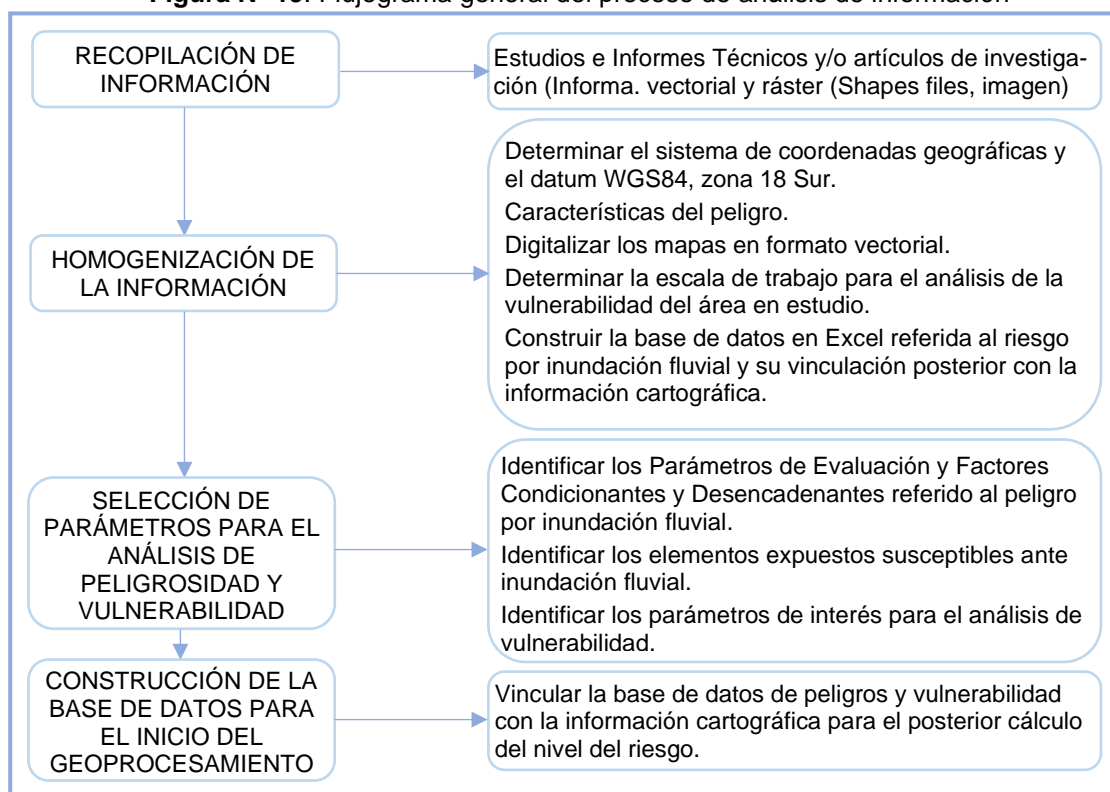
Fuente: CENEPRED 2014

3.2. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se ha realizado la recopilación de información disponible: Estudios publicados por entidades técnico científicas competentes (INGEMMET, INEI, SENAMHI, ANA), información histórica, estudio de peligros, cartografía, topografía, hidrografía, climatología, geología y geomorfología del área de influencia del fenómeno de inundación fluvial y deslizamiento de tierras por precipitaciones intensas.

Así también, se ha realizado el análisis de la información proporcionada de entidades técnicas-científicas y estudios publicados por SENAMHI, MD Independencia, CENEPRED, ANA, INGEMMET, MINAGRI, entre otros de la zona evaluada.

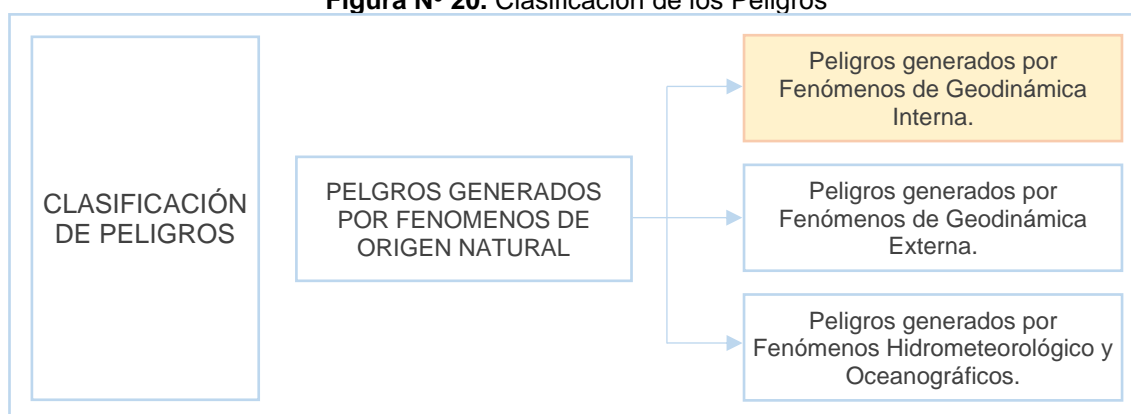
Figura N° 19. Flujograma general del proceso de análisis de información



Fuente: CENEPRED 2017

En base de los registros históricos se identifica las áreas vulnerables o puntos críticos ante un probable movimiento sísmico, que permitirá conocer la distribución temporal espacial de los eventos y sus efectos asociados y que son altamente frecuentes en el área de estudio, por consiguiente, para el análisis del peligro por sismo, se ha considerado el parámetro de evaluación por la magnitud máxima registrada en Lima en 1947.

Figura N° 20. Clasificación de los Peligros



Fuente: Manual para la Evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales, 2da versión- CENEPRED 2014

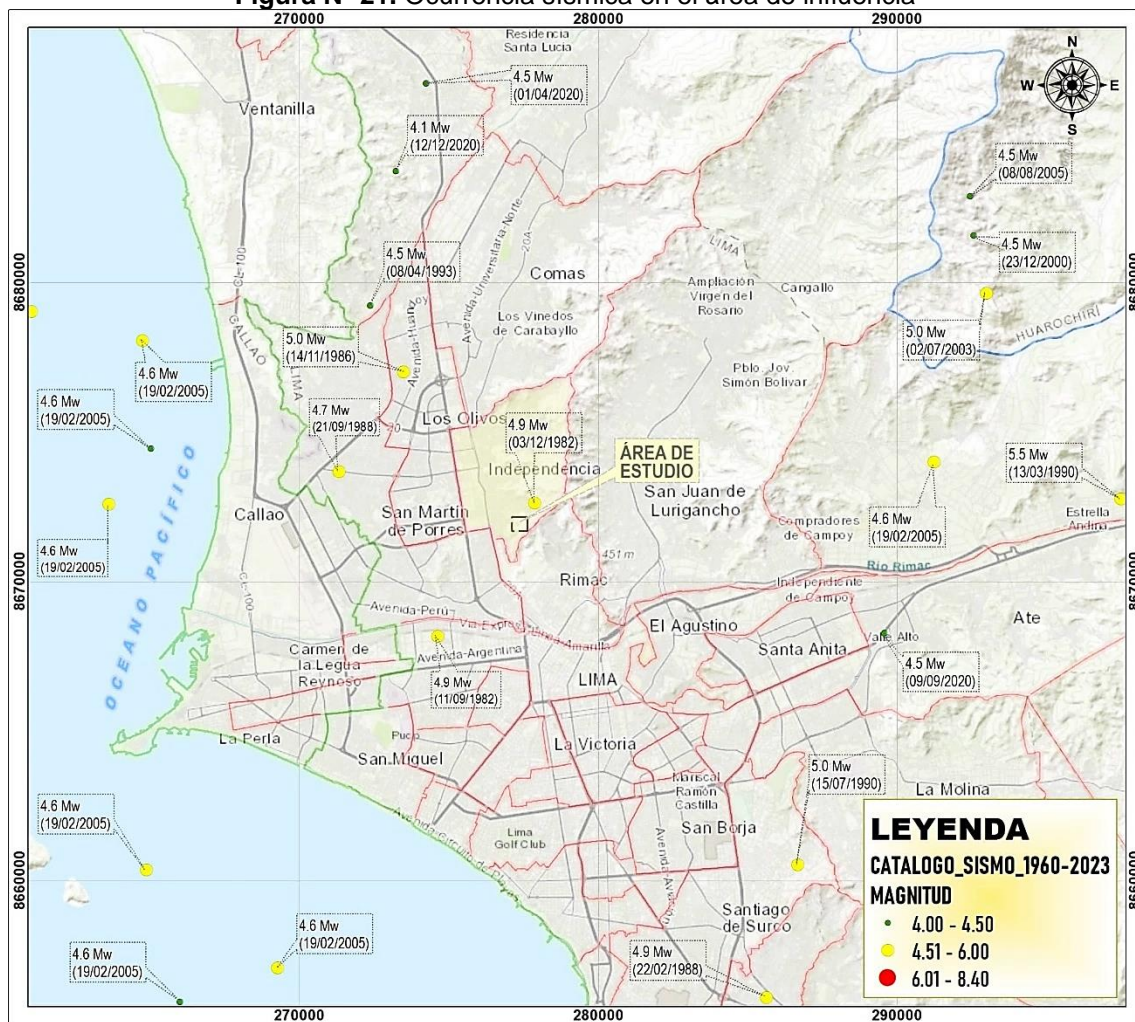
3.3. SISMICIDAD DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para la identificación de las fuentes sismogénicas y la caracterización de su actividad, la evaluación del peligro por sismo, además de los estudios geológicos y tectónicos, requiere de una información detallada de la sismicidad del área de influencia. Esta información, es obtenida del registro de sismos históricos e instrumentales, que permite delimitar en forma precisa la ubicación de las fuentes sismogénicas y la estimación de la frecuencia de ocurrencia de los últimos sismos.

Según estudio “Evaluación del peligro por sismo en el Perú” (IGP 2014), ha delimitado fuentes sismogénicas que presentan similitudes geológicas, geofísicas y sísmicas, que puede asegurarse que su potencial es homogéneo en toda la fuente, es decir el proceso de generación y recurrencia de sismos es espacial y temporalmente homogéneo.

La zona de estudio se encuentra dentro de la fuente sismogénica continental F15, intraplaca $h \leq 300$ km, para esta zona se tiene un parámetro de magnitud mínima de 8.0 Mw y magnitud máxima de 9.0 Mw.

Figura N° 21. Ocurrencia sísmica en el área de influencia



Fuente: IGP 2023

3.4. ANÁLISIS DEL PARÁMETRO GENERAL DEL EVALUACIÓN

3.4.1. Parámetro de evaluación del peligro por sismo

a) Ponderación de los parámetros: MAGNITUD, INTENSIDAD Y ACELERACIÓN DEL SUELO

Tabla N° 29: Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	MAGNITUD	INTENSIDAD	ACELERACION DEL SUELO
MAGNITUD	1.000	3.000	5.000
INTENSIDAD	0.333	1.000	3.000
ACELERACION DEL SUELO	0.200	0.333	1.000
SUMA	1.533	4.333	9.000
1/SUMA	0.652	0.231	0.111

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 30: Matriz de normalización

PARÁMETRO	MAGNITUD	INTENSIDAD	ACELERACION DEL SUELO	Vector Priorización
MAGNITUD	0.652	0.692	0.556	0.633
INTENSIDAD	0.217	0.231	0.333	0.260
ACELERACION DEL SUELO	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 31: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.019
Relación de Consistencia, RC < 0.04	RC	0.037

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b) Ponderación del parámetro MAGNITUD

Tabla N° 32: Parámetro Magnitud

PARÁMETRO	RANGO MAGNITUD DE SISMO	DESCRIPCION	
DESCRIPTORES	M1	> 9 Mw	Grandes terremotos
	M2	7.0 a 8.9 Mw	Sismo mayor, causa graves daños
	M3	5.5 a 6.9 Mw	Pueden causar daños en la localidad
	M4	3.5 a 5.4 Mw	Sentido por mucha gente
	M5	≤ 3.4 Mw	No es sentido en general, pero es registrado en sismógrafos

Fuente: Magnitud de Richter corregida (Thomas C. Hanks y Hiroo Kanamori, 1979), Escenario por sismo-Lima Metropolitana y Callao (IGP, 2017)

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 33: Matriz de comparación de Pares

MAGNITUD	> 9 Mw	7.0 a 8.9 Mw	5.5 a 6.9 Mw	3.5 a 5.4 Mw	≤ 3.4 Mw
> 9 Mw	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
7.0 a 8.9 Mw	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
5.5 a 6.9 Mw	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
3.5 a 5.4 Mw	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
≤ 3.4 Mw	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

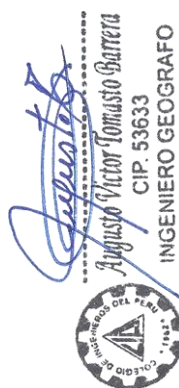


Tabla Nº 34: Matriz de Normalización

MAGNITUD	> 9 Mw	7.0 a 8.9 Mw	5.5 a 6.9 Mw	3.5 a 5.4 Mw	≤ 3.4 Mw	Vector de Priorización
> 9 Mw	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
7.0 a 8.9 Mw	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
5.5 a 6.9 Mw	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
3.5 a 5.4 Mw	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
≤ 3.4 Mw	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla Nº 35: Índice y relación de consistencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.061
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.054

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024. 2024

c) Ponderación del parámetro INTENSIDAD

Tabla Nº 36: Parámetro Intensidad de sismo (Mercalli Modificada - MM)

PARÁMETRO	RANGO DE INTENSIDAD DE SISMO	DESCRIPCION
DESCRIPTORES	INT1	XI y XII
	INT2	VIII, IX y X
	INT3	VI, VII
	INT4	III, IV y V
	INT5	I y II

Fuente: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva Hurtado 1984), escala de intensidad de Mercalli modificada.

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla Nº 37: Matriz de comparación de Pares

INTENSIDAD	XI y XII.	VIII, IX y X	VI, VII	III, IV y V.	I y II.
XI y XII.	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
VIII, IX y X	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
VI, VII	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
III, IV y V.	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
I y II.	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla Nº 38: Matriz de Normalización

INTENSIDAD	XI y XII.	VIII, IX y X	VI, VII	III, IV y V.	I y II.	Vector de Priorización
XI y XII.	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
VIII, IX y X	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
VI, VII	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
III, IV y V.	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
I y II.	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 39: Índice y relación de consistencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.0610
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.054

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

d) Ponderación del parámetro ACELERACIÓN DEL SUELO

Tabla N° 40: Parámetro aceleración máxima del suelo

PARÁMETRO	ACELERACIÓN MÁXIMA DEL SUELO
DESCRIPTORES	
AMS1	PGA ≥ 0.45 g
AMS2	0.35 g ≤ PGA < 0.45g
AMS3	0.25 g ≤ PGA < 0.35g
AMS4	0.10 g ≤ PGA < 0.25g
AMS5	PGA < 0.10g

Fuente: Magnitud de Richter corregida (Thomas C. Hanks y Hiroo Kanamori, 1979), Escenario por sismo-Lima Metropolitana y Callao (IGP, 2017)

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 41: Matriz de comparación de Pares

INTENSIDAD	PGA ≥ 0.45 g	0.35 g ≤ PGA < 0.45g	0.25 g ≤ PGA < 0.35g	0.10 g ≤ PGA < 0.25g	PGA < 0.10g
PGA ≥ 0.45 g	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000
0.35 g ≤ PGA < 0.45g	0.500	1.000	2.000	3.000	4.000
0.25 g ≤ PGA < 0.35g	0.333	0.500	1.000	2.000	3.000
0.10 g ≤ PGA < 0.25g	0.250	0.333	0.500	1.000	2.000
PGA < 0.10g	0.200	0.250	0.333	0.500	1.000
SUMA	2.283	4.083	6.833	10.500	15.000
1/SUMA	0.438	0.245	0.146	0.095	0.067

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 42: Matriz de Normalización

FRECUENCIA	PGA ≥ 0.45 g	0.35 g ≤ PGA < 0.45g	0.25 g ≤ PGA < 0.35g	0.10 g ≤ PGA < 0.25g	PGA < 0.10g	Vector de Priorización
PGA ≥ 0.45 g	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
0.35 g ≤ PGA < 0.45g	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
0.25 g ≤ PGA < 0.35g	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
0.10 g ≤ PGA < 0.25g	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
PGA < 0.10g	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 43: Índice y relación de consistencia

ÍNDICE DE CONSISTENCIA	IC	0.0017
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.0015

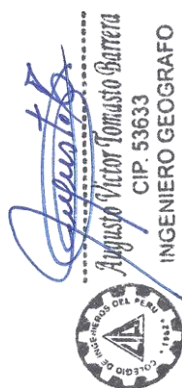
Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

3.5. SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO

Para la evaluación de la susceptibilidad del área de influencia del peligro por sismo, se analizan los factores condicionantes y factores desencadenantes.

a) FACTORES CONDICIONANTES PARA EL PELIGRO POR SISMO

Para el cálculo de los pesos ponderados de los descriptores que utiliza la matriz desarrollada por Saaty para indicar la importancia relativa de cada descriptor condicionante, por su forma de relieve, por su pendiente y/o zonas potenciales de inundación y por su morfología fluvial, el cual contribuye de manera favorable o no al desarrollo del peligro por sismo.



a.1. Ponderación de los parámetros: Geología, Pendiente, y Geomorfología

Tabla N° 44: Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Geología	Pendiente	Geomorfología
Geología	1.000	2.000	3.000
Pendiente	0.500	1.000	2.000
Geomorfología	0.333	0.500	1.000
SUMA	1.833	3.500	6.000
1/SUMA	0.545	0.286	0.167

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 45: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Geología	Pendiente	Geomorfología	Vector Priorización
Geología	0.545	0.571	0.500	0.539
Pendiente	0.273	0.286	0.333	0.297
Geomorfología	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 46: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.005
Relación de Consistencia, RC < 0.04	RC	0.009

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a.2. Ponderación del parámetro GEOLOGÍA

Tabla N° 47: Matriz de comparación de Pares

GEOLOGIA	Depósito aluvial, fluvial	Depósito aluvial antiguo	Grupo Morro Solar - Formación Marcavilca	Batolito de la Costa - Super Unidad Santa Rosa - Monzogranito	Batolito de la Costa - Super Unidad Patap - Gabrodiorita
Depósito aluvial, fluvial	1.00	2.00	3.00	5.00	7.00
Depósito aluvial antiguo	0.50	1.00	2.00	3.00	5.00
Grupo Morro Solar - Formación Marcavilca	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Batolito de la Costa - Super Unidad Santa Rosa - Monzogranito	0.20	0.33	0.50	1.00	3.00
Batolito de la Costa - Super Unidad Patap - Gabrodiorita	0.14	0.20	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.18	4.03	6.83	11.33	19.00
1/SUMA	0.46	0.25	0.15	0.09	0.05

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 48: Matriz de Normalización

GEOLOGIA	Depósito aluvial, fluvial	Depósito aluvial antiguo	Grupo Morro Solar - Formación Marcavilca	Batolito de la Costa - Super Unidad Santa Rosa - Monzogranito	Batolito de la Costa - Super Unidad Patap - Gabrodiorita	Vector Priorización
Depósito aluvial, fluvial	0.460	0.496	0.439	0.441	0.368	0.441
Depósito aluvial antiguo	0.230	0.248	0.293	0.265	0.263	0.260
Grupo Morro Solar - Formación Marcavilca	0.153	0.124	0.146	0.176	0.158	0.152
Batolito de la Costa - Super Unidad Santa Rosa - Monzogranito	0.092	0.083	0.073	0.088	0.158	0.099
Batolito de la Costa - Super Unidad Patap - Gabrodiorita	0.066	0.050	0.049	0.029	0.053	0.049
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

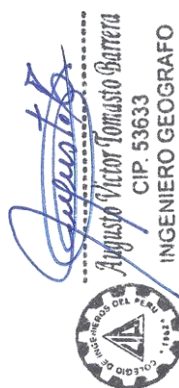


Tabla N° 49: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.019
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.017

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a.4. Ponderación del parámetro PENDIENTE

Tabla N° 50: Matriz de comparación de Pares

PENDIENTE	P ≥ 35°	20° ≤ P < 35°	10° ≤ P < 20°	5° ≤ P < 10°	P < 5°
P ≥ 35°	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
20° ≤ P < 35°	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
10° ≤ P < 20°	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
5° ≤ P < 10°	0.17	0.25	0.50	1.00	2.00
P < 5°	0.13	0.17	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.50	21.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.07	0.05

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 51: Matriz de Normalización

PENDIENTE	P ≥ 35°	20° ≤ P < 35°	10° ≤ P < 20°	5° ≤ P < 10°	P < 5°	Vector Priorización
P ≥ 35°	0.490	0.511	0.516	0.444	0.381	0.468
20° ≤ P < 35°	0.245	0.255	0.258	0.296	0.286	0.268
10° ≤ P < 20°	0.122	0.128	0.129	0.148	0.190	0.144
5° ≤ P < 10°	0.082	0.064	0.065	0.074	0.095	0.076
P < 5°	0.061	0.043	0.032	0.037	0.048	0.044
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 52: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.012
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.010

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a.3. Ponderación del parámetro UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

Tabla N° 53: Matriz de comparación de Pares

GEMORFOLOGIA	Terraza aluvial fluvial	Abanico aluvial	Cima explanada	Montaña y colina en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria	Montaña y colina en roca intrusiva, Montaña en roca intrusiva
Terraza aluvial fluvial	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Abanico aluvial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cima explanada	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Montaña y colina en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Montaña y colina en roca intrusiva, montaña en roca intrusiva	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

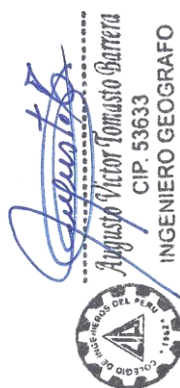


Tabla N° 54: Matriz de Normalización

GEMORFOLOGIA	Terraza aluvial fluvial	Abanico aluvial	Cima explanada	Montaña y colina en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria	Montaña y colina en roca intrusiva, Montaña en roca intrusiva	Vector Priorización
Terraza aluvial fluvial	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Abanico aluvial	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cima explanada	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Montaña y colina en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Montaña y colina en roca intrusiva, montaña en roca intrusiva	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 55: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.061
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.054

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b) FACTORES DESENCADENANTES

b.1. Ponderación del parámetro RUPTURA DE PLACAS

Tabla N° 56: Matriz de comparación de pares

RUPTURA DE PLACAS (LONGITUD KM)	DE 200 A 500 KM	100 A 200 KM	50 A 100 KM	25 A 50 KM	0 A 25 KM
DE 200 A 500 KM	1.00	3.00	4.00	7.00	9.00
100 A 300 KM	0.33	1.00	3.00	4.00	7.00
50 A 100 KM	0.25	0.33	1.00	3.00	4.00
25 A 50 KM	0.14	0.25	0.33	1.00	3.00
0 A 25 KM	0.11	0.14	0.25	0.33	1.00
SUMA	1.84	4.73	8.58	15.33	24.00
1/SUMA	0.54	0.21	0.12	0.07	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 57: Matriz de normalización

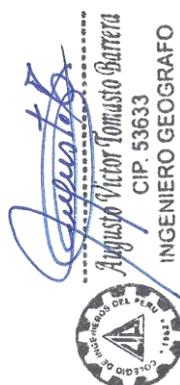
RUPTURA DE PLACAS (LONGITUD KM)	DE 200 A 500 KM	100 A 200 KM	50 A 100 KM	25 A 50 KM	0 A 25 KM	Vector Priorización
DE 200 A 500 KM	0.544	0.635	0.466	0.457	0.375	0.495
100 A 300 KM	0.181	0.212	0.350	0.261	0.292	0.259
50 A 100 KM	0.136	0.071	0.117	0.196	0.167	0.137
25 A 50 KM	0.078	0.053	0.039	0.065	0.125	0.072
0 A 25 KM	0.060	0.030	0.029	0.022	0.042	0.037
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 58: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.050
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.045

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.



3.6. DEFINICIÓN DEL ESCENARIO

De acuerdo con los antecedentes históricos, se ha considerado un escenario crítico de riesgo por sísmico para Lima Metropolitana y Callao: para un sismo mayor, con una magnitud de 8.8° Mw, teniendo una ruptura de placas de longitud entre 100 a 300 km, de longitud, esto debido a que nos encontramos en una zona de alto acoplamiento sísmico.

Con una intensidad de VIII en la escala de Mercalli Modificada, aceleración de 0.45gal y profundidad de 35km, ello de acuerdo al “Escenario sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8Mw” (INDECI, 2017). Con la intensidad de VIII a X, todos los edificios resultan con daños severos, muchas edificaciones son desplazadas de su cimentación y en suelo inestables resulta considerablemente fracturado.

Debido a los factores condicionantes como: geología, pendiente y geomorfología, y a su ubicación geográfica de la zona, el nivel de peligrosidad es alto y muy alto, teniendo afectaciones las viviendas, poblaciones y servicios básicos de la zona de estudio

3.7. CÁLCULO DEL PELIGRO POR SISMO

3.7.1. NIVEL DEL PELIGRO POR SISMO

Es el resultado del análisis del parámetro de evaluación y la susceptibilidad del territorio. Para su análisis se evalúa el escenario máximo probable (magnitud, intensidad, aceleración y profundidad) determinado por el estudio de escenario por sismo para Lima Metropolitana y Callao (INDECI, 2017), y la susceptibilidad mediante la evaluación de los factores condicionantes y desencadenantes.

Tabla N° 59: Cálculo del peligro por sismo

PARÁMETRO DE EVALUACIÓN		SUSCEPTIBILIDAD DEL TERRITORIO		VALORES DEL PELIGRO POR SISMO	
0.260	0.3	0.7	0.399	0.258	
			0.261	0.211	
			0.180	0.201	
			0.139	0.175	
			0.109	0.155	

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 60: Niveles de peligro por sismo

NIVEL	RANGO
MUY ALTO	0.211 < PS ≤ 0.258
ALTO	0.201 < PS ≤ 0.211
MEDIO	0.175 < PS ≤ 0.201
BAJO	0.155 ≤ PS ≤ 0.175

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

3.7.2. ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

Describe las condiciones actuales del área de estudio, en cuanto al escenario previsto, parámetros de evaluación, y las características locales de suelo, geomorfología y pendiente.

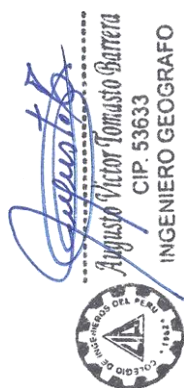




Tabla Nº 61: Estratificación del nivel de peligro por sismo

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
PELIGRO MUY ALTO	Sismo de 7.0 a 8.9 Mw, ruptura de placas de 100 a 300km de longitud, con intensidades entre VIII a X en la escala de Mercalli modificada, teniendo una aceleración máxima del suelo de 0.45g. Con factores condicionantes: Unidades geológicas de depósitos aluvial-fluvial, Unidades geomorfológicas de terrazas aluvial-fluvial, con una pendiente de terreno de fuerte inclinación mayor igual a los 35°	0.211 < PS ≤ 0.258
PELIGRO ALTO	Sismo de 7.0 a 8.9 Mw, ruptura de placas de 100 a 300km de longitud, con intensidades entre VIII a X en la escala de Mercalli modificada, teniendo una aceleración máxima del suelo de 0.45g. Con factores condicionantes: Unidades geológicas de depósitos aluviales antiguo, unidades geomorfológicas de abanico aluvial, con una pendiente de terreno fuertemente inclinada de 20° a 35°.	0.201 < PS ≤ 0.211
PELIGRO MEDIO	Sismo de 7.0 a 8.9 Mw, ruptura de placas de 100 a 300km de longitud, con intensidades entre VIII a X en la escala de Mercalli modificada, teniendo una aceleración máxima del suelo de 0.45g. Con factores condicionantes: Unidades geológicas de formación Marcavilca (Grupo Morro Solar), sobre una unidad geomorfológica de cima explanada, con una pendiente de terreno moderadamente inclinada de 10° a 20°.	0.175 < PS ≤ 0.201
PELIGRO BAJO	Sismo de 7.0 a 8.9 Mw, ruptura de placas de 100 a 300km de longitud, con intensidades entre VIII a X en la escala de Mercalli modificada, teniendo una aceleración máxima del suelo de 0.45g. Con factores condicionantes: Batolito de la Costa - Super Unidad Santa Rosa – Monzogranito, Batolito de la Costa - Super Unidad Patap – Gabrodiorita, sobre unidades geomorfológica de Montaña y colina en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria, Montaña y colina en roca intrusiva, montaña en roca intrusiva, con una pendiente de terreno moderadamente ligeramente inclinada de 0° a 10°.	0.155 ≤ PS ≤ 0.175

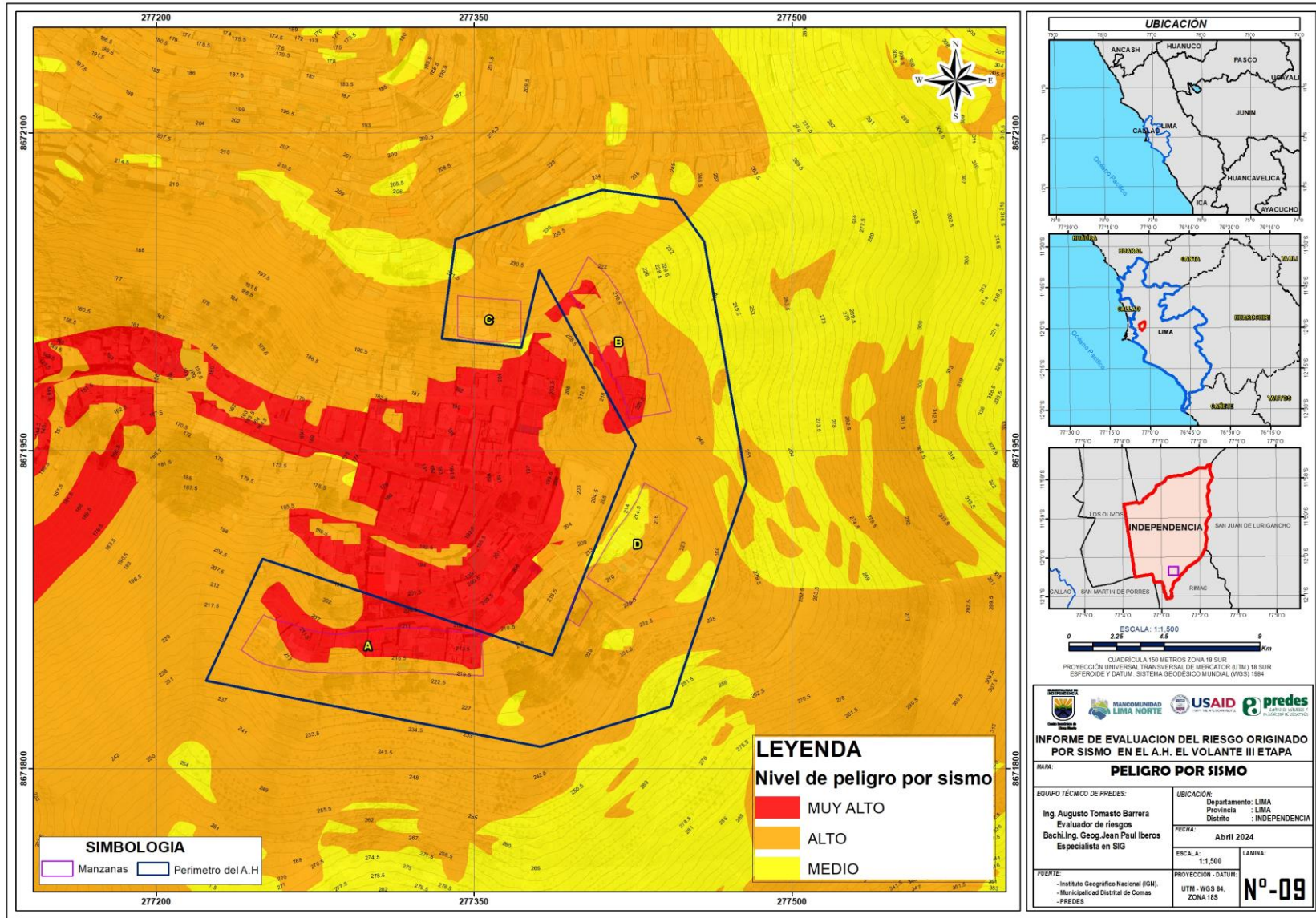
Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.


Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 9: Peligro por Sismo del Asentamiento Humano El Volante III Etapa



Fuente: INGENMET 2021, IGN.
Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Augusto Tomasto Barrera
Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS DEL PERÚ
1952

3.7. ANÁLISIS DE ELEMENTOS EXPUESTOS

Es la condición de desventaja debido a la ubicación de una persona, objeto o sistema que se encuentra expuesto al impacto de un peligro.

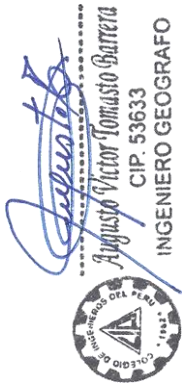
Este proceso consiste en identificar la infraestructura, equipamiento y servicios que se encuentren expuestos al peligro que se está evaluando. Esto se realiza interceptando el mapa de peligro con el mapa de elementos expuestos, con lo que se obtendrá una selección de elementos. Los elementos que no son interceptados o expuestos al peligro se les denomina elementos desestimados y no serán considerados para el análisis de la vulnerabilidad (CENEPRED, 2019)

Las líneas vitales o elementos expuestos susceptible de ser impactados ante la ocurrencia o manifestación de peligro natural y/o por acción antrópica (infraestructura vial, servicios públicos básicos y actividades entre otros) que se encuentren en el área de intervención.

Tabla N° 62: Elementos expuestos susceptibles en la población

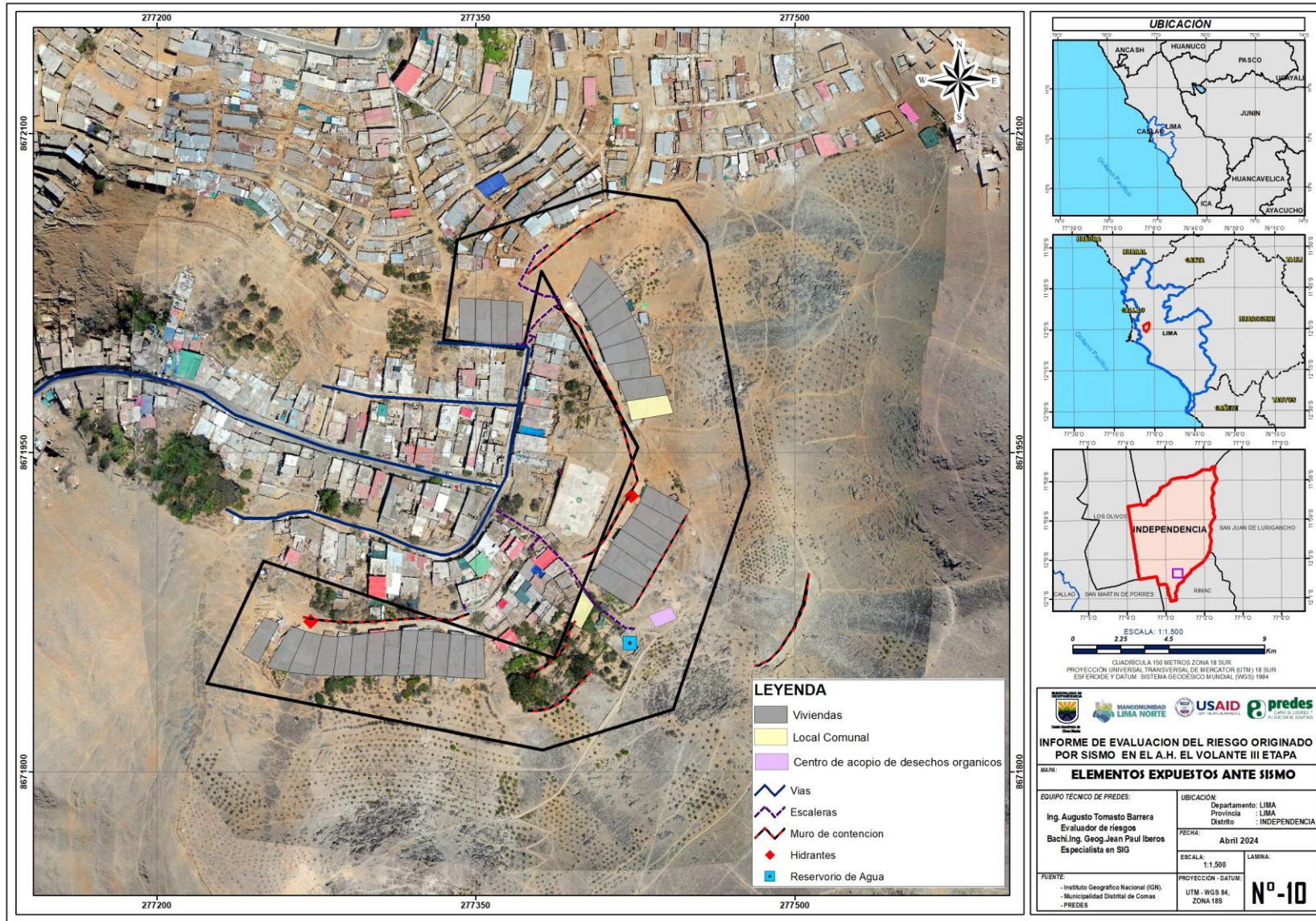
ID	DESCRIPCIÓN NIVEL DE PELIGRO	UNID	CANT. TOTAL	SISMO		
				MUY ALTO	ALTO	MEDIO
1.	Viviendas	UNI.	30	-	-	-
2.	Instituciones educativas	UNI.	-	-	-	-
3.	Población	UNI.	143	-	-	-
4.	Establecimientos de Salud	UNI.	-	-	-	-
5.	Comisarias	UNI.	-	-	-	-
6.	Agencias Bancarias	UNI.	-	-	-	-
8.	Mercados	UNI.	-	-	-	-
9.	Infraestructura	Km.	-	-	-	-
	▪Red de agua	KM.	0.21	-	0.17	0.10
	▪Red de desagüe	KM.	0.21	-	0.17	0.10
	▪Muros de contención	KM.	0.41	-	0.18	0.08
	▪Escaleras	KM.	0.12	-	0.04	0.08
	▪Banquetas	UNI.	0.05	-	0.05	-
	▪Hidrantes	UNI.	2	-	2	-
	▪Reservorio de agua	UNI.	1	-	1	-

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.




INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA


Mapa 10: Elementos Expuestos ante Sismos, Asentamiento Humano El Volante III Etapa



Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

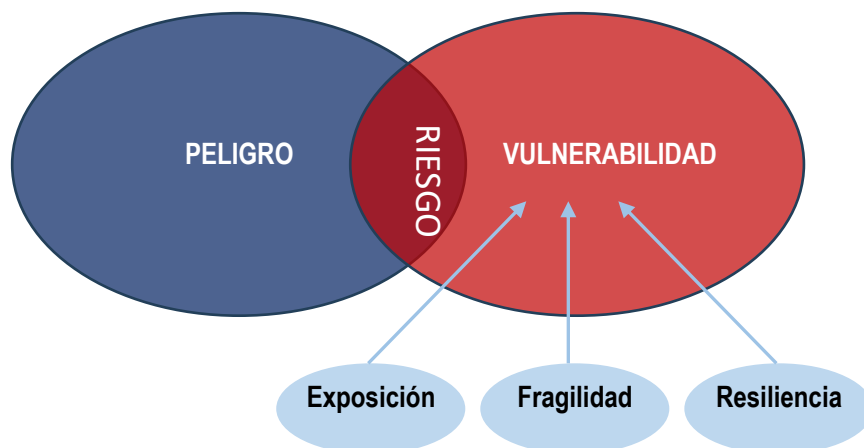

Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO



4.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Proceso mediante el cual se evalúa las condiciones existentes de los factores de vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia, de la población y de sus medios de vida. (CENEPRED 2014)

Figura N° 22. Factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia



Fuente: CAN (2014)

4.1.2. FACTORES DE LA VULNERABILIDAD

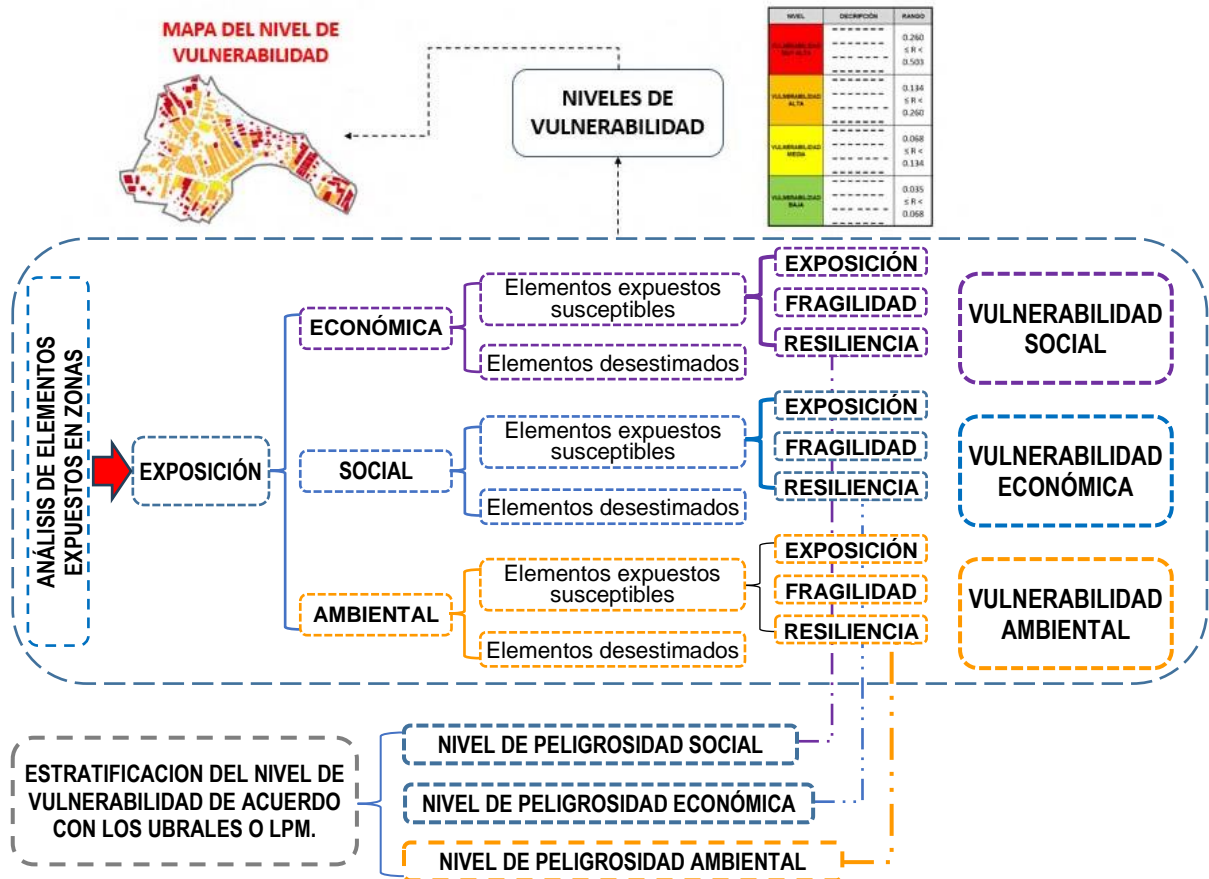
- **Exposición**, está referida a las decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. La exposición se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles. A mayor exposición, mayor vulnerabilidad.
- **Fragilidad**, está referida a las condiciones de desventaja o debilidad relativa del ser humano y sus medios de vida frente a un peligro. En general, está centrada en las condiciones físicas de una comunidad o sociedad y es de origen interno, por ejemplo: formas de construcción, no seguimiento de normativa vigente sobre construcción y/o materiales, entre otros. A mayor fragilidad, mayor vulnerabilidad.
- **Resiliencia**, está referida al nivel de asimilación o capacidad de recuperación del ser humano y sus medios de vida frente a la ocurrencia de un peligro. Está asociada a condiciones sociales y de organización de la población. A mayor resiliencia, menor vulnerabilidad.

4.1.3. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de los niveles de vulnerabilidad se consideró la siguiente metodología:

Para el análisis de la vulnerabilidad se realizó un trabajo de campo del equipo técnico 2023, donde se evaluó los aspectos físico, social, económico y ambiental, así como los factores de exposición, fragilidad y resiliencia.

Figura N° 23. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED 2014

4.1.4. ELEMENTOS EXPUESTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y AMBIENTALES

Para determinar los niveles de vulnerabilidad en el área de estudio en el A.H. El Volante III Etapa se ha considerado realizar el análisis de los factores de la vulnerabilidad en la dimensión social, económica y ambiental a nivel de lote.

Augusto Victor Tomasto Barrera
 Augustó Victor Tomasto Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO


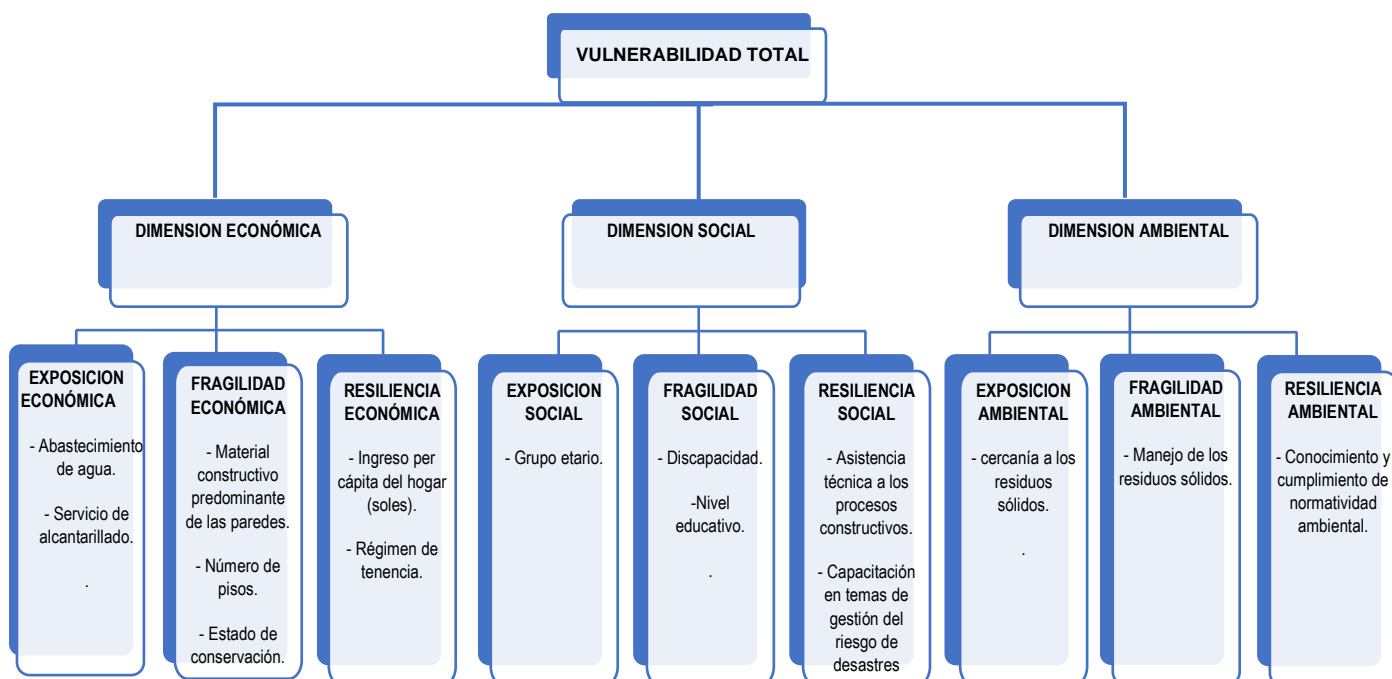


Figura N° 24. Descripción de dimensiones, factores y variables de la vulnerabilidad



Fuente: CENEPRED 2015

4.2. PONDERACIÓN DE LOS ELEMENTOS EXPUESTOS

4.2.1. Ponderación de las dimensiones: ECONÓMICA, SOCIAL Y AMBIENTAL

Tabla N° 63: Matriz de comparación de pares

DIMENSIONES	ECONÓMICA	SOCIAL	AMBIENTAL
ECONÓMICA	1.00	2.00	4.00
SOCIAL	0.50	1.00	2.00
AMBIENTAL	0.25	0.50	1.00
SUMA	1.75	3.50	7.00
1/SUMA	0.57	0.29	0.14

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 64: Matriz de normalización

DIMENSIONES	ECONÓMICA	SOCIAL	AMBIENTAL	Vector Priorización
ECONÓMICA	0.571	0.571	0.571	0.571
SOCIAL	0.286	0.286	0.286	0.286
AMBIENTAL	0.143	0.143	0.143	0.143
	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 65: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.0001
Relación de Consistencia, RC < 0.04	RC	0.0001

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

4.2.1.1. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD ECONÓMICA

Esta relaciona con la ausencia o poca disponibilidad de recursos económicos y financieros de la población, instituciones y/o empresas que se encuentran ubicados en un ámbito geográfico específico por la acción de un peligro (CENEPRED, 2019)

Ponderación del parámetro: **ECONÓMICA**

Tabla N° 66: Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Fragilidad Económica	Resiliencia Económica	Exposición Económica
Fragilidad Económica	1.00	2.00	3.00
Resiliencia Económica	0.50	1.00	2.00
Exposición Económica	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 67: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Fragilidad Económica	Fragilidad Económica	Exposición Económica	Vector Priorización
Fragilidad Económica	0.545	0.571	0.500	0.539
Resiliencia Económica	0.273	0.286	0.333	0.297
Exposición Económica	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 68: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.005
Relación de Consistencia, $RC < 0.04$	RC	0.009

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a. Ponderación del parámetro: **FRAGILIDAD ECONÓMICA**

Tabla N° 69: Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Material constructivo predominante de las paredes	Número de pisos	Estado de conservación
Material constructivo predominante de las paredes	1.00	3.00	5.00
Número de pisos	0.33	1.00	3.00
Estado de conservación	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.53	4.33	9.00
1/SUMA	0.65	0.23	0.11

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 70: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Material constructivo predominante de las paredes	Número de pisos	Estado de conservación	Vector Priorización
Material constructivo predominante de las paredes	0.652	0.692	0.556	0.633
Número de pisos	0.217	0.231	0.333	0.260
Estado de conservación	0.130	0.077	0.111	0.106
	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

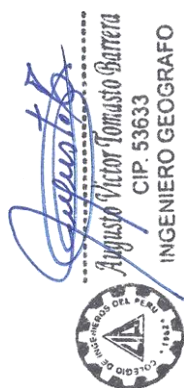


Tabla N° 71: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.019
Relación de Consistencia, RC < 0.04	RC	0.037

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a.1. **Ponderación de variables del parámetro fragilidad económica: MATERIAL CONSTRUCTIVO PREDOMINANTE DE LAS PAREDES**

Tabla N° 72: Matriz de comparación de pares

Material constructivo predominante de las paredes	Otro material, madera, estera	Piedra con barro	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento
Otro material, madera, estera	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Piedra con barro	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Adobe o tapia	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Piedra o sillar con cal o cemento	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Ladrillo o bloque de cemento	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 73: Matriz de normalización

Material constructivo predominante de las paredes	Otro material, madera, estera	Piedra con barro	Adobe o tapia	Piedra o sillar con cal o cemento	Ladrillo o bloque de cemento	Vector Priorización
Otro material, madera, estera	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Piedra con barro	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Adobe o tapia	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Piedra o sillar con cal o cemento	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Ladrillo o bloque de cemento	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 74: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.061
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.054

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a.2. **Ponderación de variables del parámetro fragilidad económica: NÚMERO DE PISOS**

Tabla N° 75: Matriz de comparación de pares

Número de pisos	cinco a más pisos (5 o +)	cuatro pisos (4)	tres pisos (3)	dos pisos (2)	Un piso (1)
cinco a más pisos (5 o +)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
cuatro pisos (4)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
tres pisos (3)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
dos pisos (2)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Un piso (1)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

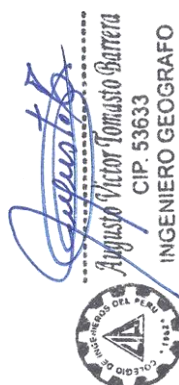


Tabla N° 76: Matriz de normalización

Número de pisos	cinco a más pisos (5 o +)	cuatro pisos (4)	tres pisos (3)	dos pisos (2)	Un piso (1)	Vector Priorización
cinco a más pisos (5 o +)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
cuatro pisos (4)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
tres pisos (3)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
dos pisos (2)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
Un piso (1)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 77: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.017
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.015

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a.3. Ponderación de variables del parámetro fragilidad económica: ESTADO DE CONSERVACIÓN

Tabla N° 78: Matriz de comparación de pares

Estado de conservación	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
Muy mala	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Mala	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Regular	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Buena	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Muy buena	0.13	0.14	0.20	0.50	2.00
SUMA	1.80	4.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 79: Matriz de normalización

Estado de conservación	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena	Vector Priorización
Muy mala	0.555	0.642	0.524	0.424	0.333	0.496
Mala	0.185	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
Regular	0.111	0.071	0.105	0.182	0.208	0.135
Buena	0.079	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
Muy buena	0.069	0.031	0.021	0.030	0.083	0.047
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 80: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.051
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.046

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b. Ponderación del parámetro: RESILIENCIA ECONÓMICA

Tabla N° 81: Ponderación del parámetro resiliencia económica

Parámetro	Descriptor	N° de parámetros	Ponderación
Ingreso per cápita del hogar	Ingreso familiar	2	0.80
Régimen de tenencia	Derecho de propiedad		0.20

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b.1. Ponderación de variables del parámetro resiliencia económica: INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR

Tabla Nº 82: Matriz de comparación de pares

Ingreso per cápita del hogar	<= 149 (estrato bajo)	> 149 - <= 264 (estrato medio bajo)	> 264 <= 1200 (estrato medio)	> 1200 - <= 3000 (estrato medio alto)	> 3000 (estrato alto)
<= 149 (estrato bajo)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
> 149 - <= 264 (estrato medio bajo)	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
> 264 <= 1200 (estrato medio)	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
> 1200 - <= 3000 (estrato medio alto)	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
> 3000 (estrato alto)	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla Nº 83: Matriz de normalización

Ingreso per cápita del hogar	<= 149 (estrato bajo)	> 149 - <= 264 (estrato medio bajo)	> 264 <= 1200 (estrato medio)	> 1200 - <= 3000 (estrato medio alto)	> 3000 (estrato alto)	Vector Priorización
<= 149 (estrato bajo)	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
> 149 - <= 264 (estrato medio bajo)	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
> 264 <= 1200 (estrato medio)	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
> 1200 - <= 3000 (estrato medio alto)	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
> 3000 (estrato alto)	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla Nº 84: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.017
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.015

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b.2. Ponderación de variables del parámetro resiliencia económica: RÉGIMEN DE TENENCIA

Tabla Nº 85: Matriz de comparación de pares

Régimen de tenencia	Alquilada	Cedida por otro hogar o institución	Cedida por el centro de trabajo	Propia sin titulación	Propia con título de propiedad
Alquilada	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cedida por otro hogar o institución	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Cedida por el centro de trabajo	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Propia sin titulación	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
Propia con título de propiedad	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
Otra forma	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

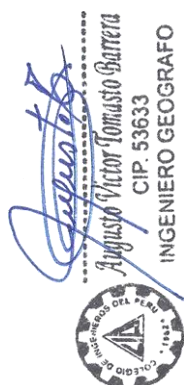


Tabla N° 86: Matriz de normalización

Régimen de tenencia	Alquilada	Cedida por otro hogar o institución	Cedida por el centro de trabajo	Propia sin titulación	Propia con título de propiedad	Vector Priorización
Alquilada	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Cedida por otro hogar o institución	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Cedida por el centro de trabajo	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Propia sin titulación	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
Propia con título de propiedad	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 87: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.061
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.054

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

c. Ponderación del parámetro: EXPOSICIÓN ECONÓMICA

Tabla N° 88: Ponderación del parámetro exposición económica

Parámetro	Descriptor	N° de parámetros	Ponderación
Abastecimiento de agua proveniente	Servicio de agua	2	0.50
	Servicio de desagüe		0.50

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

c.1. Ponderación de variables del parámetro exposición económica: **ABASTECIMIENTO DE AGUA PROVENIENTE**

Tabla N° 89: Matriz de comparación de pares

Abastecimiento de agua proveniente	Otro tipo (alquiler del vecino)	Pozo	Camión cisterna	Pilón de uso publico	Red pública dentro/fuera de vivienda
Otro tipo (alquiler del vecino)	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
Pozo	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Camión cisterna	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Pilón de uso publico	0.25	0.33	0.50	1.00	3.00
Red pública dentro/fuera de vivienda	0.20	0.25	0.33	0.33	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.33	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 90: Matriz de normalización

Abastecimiento de agua proveniente	Otro tipo (alquiler del vecino)	Pozo	Camión cisterna	Pilón de uso publico	Red pública dentro/fuera de vivienda	Vector Priorización
Otro tipo (alquiler del vecino)	0.438	0.490	0.439	0.387	0.313	0.413
Pozo	0.219	0.245	0.293	0.290	0.250	0.259
Camión cisterna	0.146	0.122	0.146	0.194	0.188	0.159
Pilón de uso publico	0.109	0.082	0.073	0.097	0.188	0.110
Red pública dentro/fuera de vivienda	0.088	0.061	0.049	0.032	0.063	0.058
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

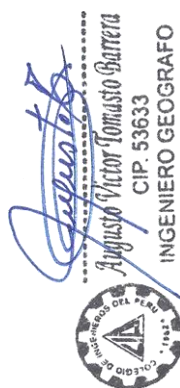


Tabla N° 91: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.032
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.029

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

c.2. Ponderación de variables del parámetro exposición económica: Servicio de alcantarillado

Tabla N° 92: Matriz de comparación de pares

Servicio de alcantarillado	Sin alcantarillado	Otro Tipo	Pozo séptico y/o pozo ciego	Letrina	Red Pública desagüe dentro de La Vivienda
Sin alcantarillado	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00
Otro Tipo	0.50	1.00	2.00	4.00	6.00
Pozo séptico y/o pozo ciego	0.25	0.50	1.00	2.00	4.00
Letrina	0.17	0.25	0.50	1.00	3.00
Red Pública desagüe dentro de La Vivienda	0.13	0.17	0.25	0.33	1.00
SUMA	2.04	3.92	7.75	13.33	22.00
1/SUMA	0.49	0.26	0.13	0.08	0.05

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 93: Matriz de normalización

Servicio de alcantarillado	Sin alcantarillado	Otro Tipo	Pozo séptico y/o pozo ciego	Letrina	Red Pública desagüe dentro de La Vivienda	Vector Priorización
Sin alcantarillado	0.490	0.511	0.516	0.450	0.364	0.466
Otro Tipo	0.245	0.255	0.258	0.300	0.273	0.266
Pozo séptico y/o pozo ciego	0.122	0.128	0.129	0.150	0.182	0.142
Letrina	0.082	0.064	0.065	0.075	0.136	0.084
Red Pública desagüe dentro de La Vivienda	0.061	0.043	0.032	0.025	0.045	0.041
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 94: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.023
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.020

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

4.2.2. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIAL

Se determina la población expuesta dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando la población vulnerable y no vulnerable, para posteriormente incorporar el análisis de la exposición social, fragilidad social y resiliencia social en la población vulnerable. (CENEPRE, 2014).

4.2.2.1. Ponderación del parámetro: SOCIAL

Tabla N° 95: Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social
Exposición Social	1.00	2.00	3.00
Fragilidad Social	0.50	1.00	2.00
Resiliencia Social	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 96: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Exposición Social	Fragilidad Social	Resiliencia Social	Vector Priorización
Exposición Social	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad Social	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia Social	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 97: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.005
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.009

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a. Ponderación del parámetro: EXPOSICIÓN SOCIAL

Tabla N° 98: Ponderación del parámetro exposición económica

Parámetro	Descriptor	N° de parámetros	Ponderación
Grupo etario	Grupos de edad	1	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a.1. Ponderación de variables del parámetro exposición social: Grupo etario

Tabla N° 99: Matriz de comparación de pares

Grupo etario	De 0 a 5 años y mayores de 60 años	De 5 a 14 años y de 50 a 59 años	De 15 a 19 años	De 20 a 29 años	De 30 a 49 años
De 0 a 5 años y mayores de 60 años	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
De 5 a 14 años y de 50 a 59 años	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
De 15 a 19 años	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
De 20 a 29 años	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
De 30 a 49 años	0.20	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.28	4.08	6.83	10.50	15.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.07

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 100: Matriz de normalización

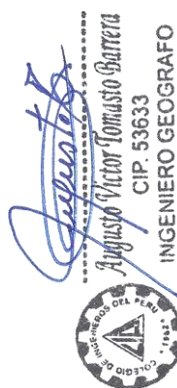
Grupo etario	De 0 a 5 años y mayores de 60 años	De 5 a 14 años y de 50 a 59 años	De 15 a 19 años	De 20 a 29 años	De 30 a 49 años	Vector Priorización
De 0 a 5 años y mayores de 60 años	0.438	0.490	0.439	0.381	0.333	0.416
De 5 a 14 años y de 50 a 59 años	0.219	0.245	0.293	0.286	0.267	0.262
De 15 a 19 años	0.146	0.122	0.146	0.190	0.200	0.161
De 20 a 29 años	0.109	0.082	0.073	0.095	0.133	0.099
De 30 a 49 años	0.088	0.061	0.049	0.048	0.067	0.062
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 101: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.017
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.015

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.



b. Ponderación del parámetro: FRAGILIDAD SOCIAL

Tabla N° 102: Ponderación del parámetro resiliencia económica

Parámetro	Descriptor	N° de parámetros	Ponderación
Discapacidad	Deficiencias físicas, sensoriales, intelectuales o mentales duraderas	2	0.60
Nivel educativo	Grado de instrucción educativa		0.40

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b.1. Ponderación de variables del parámetro fragilidad social: DISCAPACIDAD

Tabla N° 103: Matriz de comparación de pares

Discapacidad	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene
Mental o intelectual	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Visual	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Para usar brazos y piernas	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Para oír y/o Para Hablar	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
No tiene	0.11	0.14	0.20	0.33	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.33	25.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 104: Matriz de normalización

Discapacidad	Mental o intelectual	Visual	Para usar brazos y piernas	Para oír y/o Para Hablar	No tiene	Vector Priorización
Mental o intelectual	0.560	0.642	0.524	0.429	0.360	0.503
Visual	0.187	0.214	0.315	0.306	0.280	0.260
Para usar brazos y piernas	0.112	0.071	0.105	0.184	0.200	0.134
Para oír y/o Para Hablar	0.080	0.043	0.035	0.061	0.120	0.068
No tiene	0.062	0.031	0.021	0.020	0.040	0.035
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 105: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.061
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.054

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b.2. Ponderación de variables del parámetro fragilidad social: Nivel educativo

Tabla N° 106: Matriz de comparación de pares

NIVEL EDUCATIVO	Sin Nivel	Inicial – primaria, básica especial	Secundaria	Superior no Universitario, Técnico	Superior Universitario, Posgrado
Sin Nivel	1.00	3.00	5.00	7.00	8.00
Inicial – primaria, básica especial	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Secundaria	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Superior no Universitario, Técnico	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Superior Universitario, Posgrado	0.13	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.80	4.68	9.53	16.50	23.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 107: Matriz de normalización

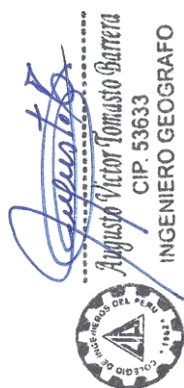
NIVEL EDUCATIVO	Sin Nivel	Inicial – primaria, básica especial	Secundaria	Superior no Universitario, Técnico	Superior Universitario, Posgrado	Vector Priorización
Sin Nivel	0.555	0.642	0.524	0.424	0.348	0.499
Inicial – primaria, básica especial	0.185	0.214	0.315	0.303	0.304	0.264
Secundaria	0.111	0.071	0.105	0.182	0.217	0.137
Superior no Universitario, Técnico	0.079	0.043	0.035	0.061	0.087	0.061
Superior Universitario, Posgrado	0.069	0.031	0.021	0.030	0.043	0.039
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 108: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.046
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.041

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.



4.2.3. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD AMBIENTAL

Se determina los recursos naturales renovables y no renovables expuestos dentro del área de influencia del fenómeno de origen natural, identificando los recursos naturales vulnerables y no vulnerables, para posteriormente incorporar el análisis de la exposición ambiental, fragilidad ambiental y resiliencia ambiental. (CENEPRE, 2014).

4.2.3.1. Ponderación del parámetro: **AMBIENTAL**

Tabla N° 109: Matriz de comparación de pares

PARÁMETRO	Exposición Ambiental	Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental
Exposición Ambiental	1.00	2.00	3.00
Fragilidad Ambiental	0.50	1.00	2.00
Resiliencia Ambiental	0.33	0.50	1.00
SUMA	1.83	3.50	6.00
1/SUMA	0.55	0.29	0.17

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 110: Matriz de normalización

PARÁMETRO	Exposición Ambiental	Fragilidad Ambiental	Resiliencia Ambiental	Vector Priorización
Exposición Ambiental	0.545	0.571	0.500	0.539
Fragilidad Ambiental	0.273	0.286	0.333	0.297
Resiliencia Ambiental	0.182	0.143	0.167	0.164
	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 111: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.005
Relación de Consistencia, RC < 0.04	RC	0.009

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a. Ponderación del parámetro: **EXPOSICIÓN AMBIENTAL**

Tabla N° 112: Ponderación del parámetro exposición económica

Parámetro	Descriptor	N° de parámetros	Ponderación
Cercanía a los residuos sólidos	Cercanía a los residuos sólidos	1	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

a.1. Ponderación de variables del parámetro exposición Ambiental: **CERCANÍA AL PELIGRO**

Tabla N° 113: Matriz de comparación de pares

Cercanía a los residuos sólidos	Muy cercana 0 - 20m	Cercana 20m - 50m	Medianamente cerca 50m - 100m	Alejada 100m - 200m	Muy alejada > 200m
Muy cercana 0 - 20m	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
Cercana 20m - 50m	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
Medianamente cerca 50m - 100m	0.20	0.33	1.00	3.00	5.00
Alejada 100m - 200m	0.14	0.20	0.33	1.00	2.00
Muy alejada > 200m	0.11	0.14	0.20	0.50	1.00
SUMA	1.79	4.68	9.53	16.50	24.00
1/SUMA	0.56	0.21	0.10	0.06	0.04

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

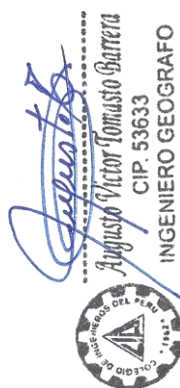


Tabla N° 114: Matriz de normalización

Cercanía a los residuos sólidos	Muy cercana 0 - 20m	Cercana 20m - 50m	Medianamente cerca 50m - 100m	Alejada 100m - 200m	Muy alejada > 200m	Vector Priorización
Muy cercana 0 - 20m	0.560	0.642	0.524	0.424	0.375	0.505
Cercana 20m - 50m	0.187	0.214	0.315	0.303	0.292	0.262
Medianamente cerca 50m - 100m	0.112	0.071	0.105	0.182	0.208	0.136
Alejada 100m - 200m	0.080	0.043	0.035	0.061	0.083	0.060
Muy alejada > 200m	0.062	0.031	0.021	0.030	0.042	0.037
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 115: Índice y relación de consistencia

Índice de Consistencia	IC	0.047
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.042

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b. Ponderación del parámetro: FRAGILIDAD AMBIENTAL

Tabla N° 116: Ponderación del parámetro fragilidad ambiental

Parámetro	Descriptor	N° de parámetros	Ponderación
Manejo de los residuos sólidos	Arrojo de residuos sólidos	1	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b.1. Ponderación de variables del parámetro fragilidad Ambiental: MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Tabla N° 117: Matriz de comparación de pares

Manejo de los residuos sólidos	Desechan basura en quebradas y cauces	Desechan en vías y calles	Desechan basura en botaderos	Cuentan con camión recolector de basura	Seleccionan de la basura orgánico e inorgánico
Desechan basura en quebradas y cauces	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Desechan en vías y calles	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
Desechan basura en botaderos	0.33	0.50	1.00	2.00	4.00
Cuentan con camión recolector de basura	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Seleccionan de la basura orgánico e inorgánico	0.17	0.25	0.25	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.75	10.50	17.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 118: Matriz de normalización

Manejo de los residuos sólidos	Desechan basura en quebradas y cauces	Desechan en vías y calles	Desechan basura en botaderos	Cuentan con camión recolector de basura	Seleccionan de la basura orgánico e inorgánico	Vector Priorización
Desechan basura en quebradas y cauces	0.444	0.490	0.444	0.381	0.353	0.423
Desechan en vías y calles	0.222	0.245	0.296	0.286	0.235	0.257
Desechan basura en botaderos	0.148	0.122	0.148	0.190	0.235	0.169
Cuentan con camión recolector de basura	0.111	0.082	0.074	0.095	0.118	0.096
Seleccionan de la basura orgánico e inorgánico	0.074	0.061	0.037	0.048	0.059	0.056
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 119: Índice y relación de consisten

Índice de Consistencia	IC	0.018
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.016

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

c. Ponderación del parámetro: RESILIENCIA AMBIENTAL

Tabla N° 120: Ponderación del parámetro resiliencia ambiental

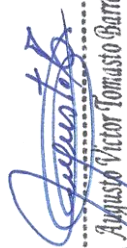
Parámetro	Descriptor	Nº de parámetros	Ponderación
Conocimiento y cumplimiento de la normatividad ambiental	Cumplimiento de la normatividad ambiental	1	1.000


Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

c.1. Ponderación de variables del parámetro resiliencia Ambiental: CONOCIMIENTO Y CUMPLIMIENTO DE NORMATIVIDAD AMBIENTAL

Tabla N° 121: Matriz de comparación de pares

Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental.	Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.
Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental.	1.00	2.00	3.00	4.00	6.00
Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00



Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	Las autoridades y población desconocen la existencia de normatividad en tema de conservación ambiental.	Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.
temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.					
Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	0.33	0.50	1.00	2.00	3.00
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.25	0.33	0.50	1.00	2.00
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.17	0.25	0.33	0.50	1.00
SUMA	2.25	4.08	6.83	10.50	16.00
1/SUMA	0.44	0.24	0.15	0.10	0.06

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.


Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO




Tabla N° 122: Matriz de normalización

Conocimiento y cumplimiento de normatividad ambiental	Las autoridades y población desconocen la existencia de la normatividad en tema de conservación ambiental.	Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola parcialmente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	Vector Priorización
Las autoridades y población desconocen la existencia de la normatividad en tema de conservación ambiental.	0.444	0.490	0.439	0.381	0.375	0.426
Sólo las autoridades conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. No cumpliéndolas.	0.222	0.245	0.293	0.286	0.250	0.259
Las autoridades y población conocen la existencia de normatividad en temas de conservación cumpliéndola parcialmente.	0.148	0.122	0.146	0.190	0.188	0.159
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Cumpliéndola mayoritariamente.	0.111	0.082	0.073	0.095	0.125	0.097
Las autoridades, organizaciones comunales y población en general conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental. Respetándola y cumpliéndola totalmente.	0.074	0.061	0.049	0.048	0.063	0.059
	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 123: Índice y relación de consistencia:

Índice de Consistencia	IC	0.012
Relación de Consistencia, RC < 0.10	RC	0.011

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

4.2.4. DETERMINACIÓN DE LA VULNERABILIDAD TOTAL

De los resultados obtenidos de la vulnerabilidad ante sismo en las dimensiones económica, social y ambiental, podemos resumir:

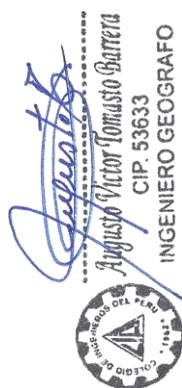


Tabla N° 124: Valores de la vulnerabilidad total

VULNERABILIDAD ECONÓMICA	VULNERABILIDAD SOCIAL	VULNERABILIDAD AMBIENTAL	VULNERABILIDAD TOTAL
0.459	0.447	0.467	0.457
0.261	0.261	0.260	0.261
0.147	0.152	0.149	0.149
0.084	0.088	0.077	0.084
0.048	0.052	0.046	0.049

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

4.2.4.1. Nivel de Vulnerabilidad

Se distribuye los niveles de vulnerabilidad para el área de estudio, con la probabilidad de ocurrencia ante sismo.

Tabla N° 125: Niveles de Vulnerabilidad

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO
MUY ALTA	$0.261 < VS \leq 0.457$
ALTA	$0.149 < VS \leq 0.261$
MEDIA	$0.084 < VS \leq 0.149$
BAJA	$0.049 \leq VS \leq 0.084$

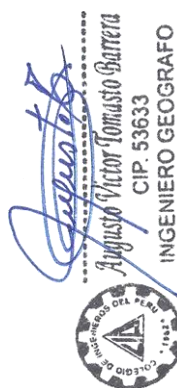
Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

4.2.4.2. Estratificación de los niveles de vulnerabilidad

Describe las características y condiciones actuales de la población, viviendas y servicios, en cuanto a su estado de conservación, conocimiento local sobre ocurrencias pasadas de desastres, cercanía al peligro, grupos de población vulnerables, deficiencias estructurales, actividades económicas, servicios básicos, cercanía al peligro, capacitación en temas de conservación ambiental y cumplimiento de la normatividad ambiental.

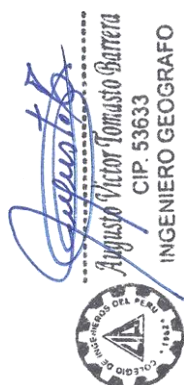
Tabla N° 126: Estratificación del nivel de vulnerabilidad

NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
MUY ALTA	Grupo etario de 0 a 5 años, mayores de 60 años y/o de 5 a 14 años, de 50 a 60 años; con alguna discapacidad mental e intelectual y/o visual; no presentan nivel educativo, no tuvieron asistencia técnica a los procedimientos constructivos de acuerdo a la norma vigente, construyeron sus viviendas mediante la autoconstrucción y no tuvieron capacitaciones en temas de GRD. Viviendas que no tienen red de agua ni desagüe, material de construcción de madera, estera, con 4 pisos a más y estado de conservación muy mala a mala, teniendo un ingreso familiar menor a S/.149 como promedio. Viviendas cercanas entre 0 - 50m a puntos de arrojos de basura, desechan sus basuras en vías, calles y desconocen la existencia de normatividad de conservación ambiental.	$0.261 < VS \leq 0.457$
ALTA	Grupo etario de 6 a 14 años, de 50 a 60 años; con alguna discapacidad visual; presentan nivel educativo básica, primaria y básica especial, construyeron sus viviendas mediante el apoyo de un familiar o faenas comunales, recibieron 01 vez al años capacitaciones en temas de GRD. Viviendas que tiene servicios de agua y desagüe dentro de la vivienda, material de construcción	$0.149 < VS \leq 0.261$



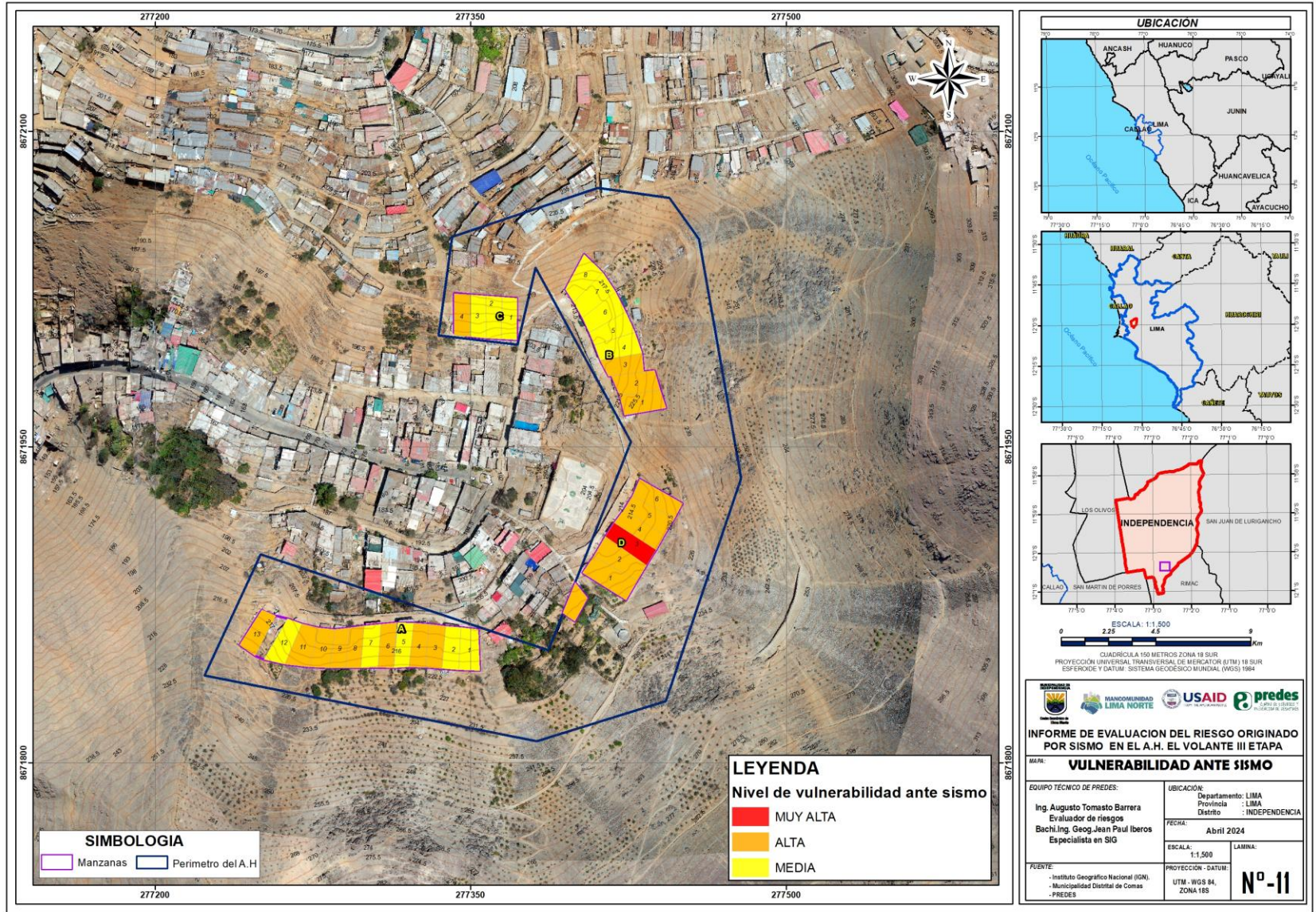
NIVEL	DESCRIPCIÓN	RANGO
	de madera, con 3 pisos a más y estado de conservación muy mala, teniendo un ingreso familiar de S/.149 a S/.264 como promedio. Viviendas cercanas entre 50 - 100m a puntos de arrojados de basura, desechan basura en botaderos y Conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental y no cumplen.	
MEDIA	Grupo etario de 15 a 19 años; con discapacidad de usar brazos y piernas; presentan nivel educativo de secundaria, asistencia técnica a los procedimientos constructivos de acuerdo a la norma vigente mediante maestro constructor y tuvieron de 2 a 3 veces al año capacitaciones en temas de GRD .Viviendas que tiene servicios de agua y desagüe dentro de la vivienda, construidos con ladrillo o bloques de cemento, con 3 a 2 pisos estado de conservación muy regular a bueno, teniendo un ingreso familiar de S/.264 a 1200 y mayor a s/.1200 como promedio. Viviendas cercanas entre 100 - 150m a puntos de arrojados de basura, desechan basura en botaderos, cuentan con camión recolector de basura y conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola parcialmente.	$0.084 < VS \leq 0.149$
BAJA	Grupo etario de 20 a 29 años, de 30 a 49 años; con alguna discapacidad para oír, hablar y algunos no tienen ninguna discapacidad; presentan nivel educativo de superior universitario, técnico, posgrado, tuvieron asistencia técnica a los procedimientos constructivos de acuerdo a la norma vigente, construyeron sus viviendas da mediante un arquitecto, ingeniero o empresa constructora y tuvieron más de 3 capacitaciones al año en temas de GRD. Viviendas que tiene servicios de agua y desagüe. Viviendas cercanas entre 0 - 50m a puntos de arrojados de basura, desechan su basura en vías, calles y desconocen la existencia de normatividad de conservación ambiental, sus viviendas de la vivienda, construidos con ladrillo o bloques de cemento, de 1 a 2 pisos estado de conservación bueno a muy bueno, teniendo un ingreso familiar de 1200 a 3000 y mayor a s/.3000 como promedio. Viviendas mayores a 150m con respecto a puntos de arrojados de basura, cuentan con camión recolector de basura y Seleccionan de la basura orgánico e inorgánico, conociendo la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, respetándola y cumpliéndola totalmente.	$0.049 \leq VS \leq 0.084$

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.




INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 11: Vulnerabilidad ante sismos en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa

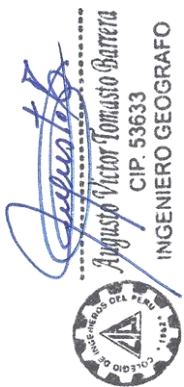


Augusto Tomasio Barrera
Augusto Victor Tomasio Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO



Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

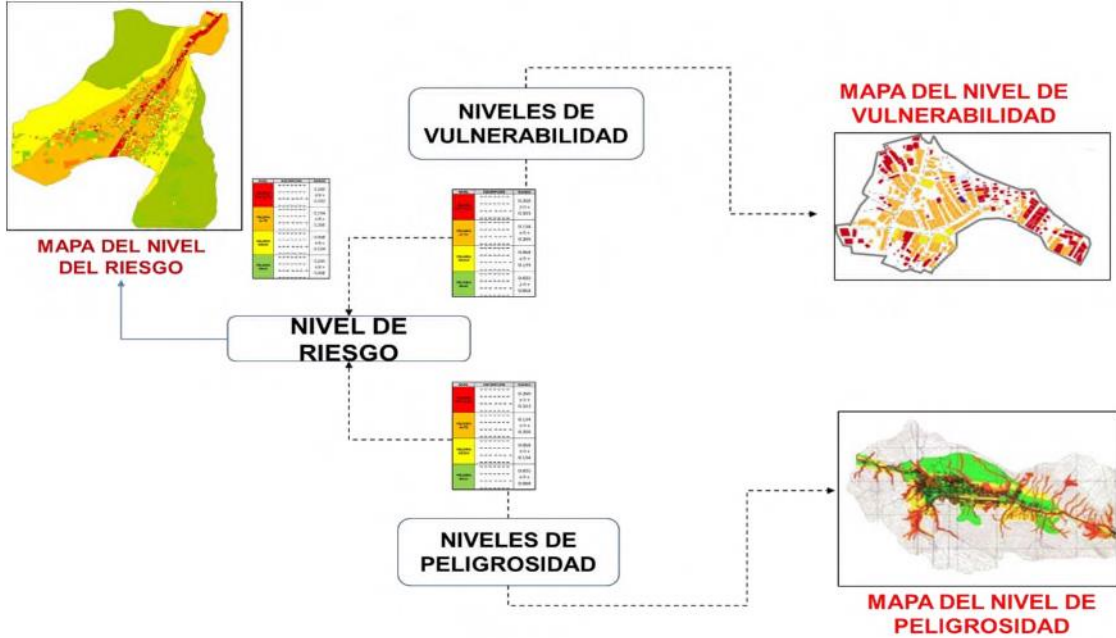
CAPÍTULO V: CÁLCULO DEL RIESGO



5.1. DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE RIESGO POR SISMO

Determinación del riesgo por sismo, sobre la base de la evaluación del peligro y la vulnerabilidad se determina los niveles de riesgo.

Figura Nº 25. Flujoograma para determinar el nivel de Riesgo



Fuente: CENEPRED 2015

5.2. CALCULO DE RIESGO

5.2.1. CALCULO DE RIESGO POR SISMO

La matriz de riesgo por sismo originado por un sismo mayor a 8.8 Mw, está en función al peligro por la vulnerabilidad calculado en la zona:

Tabla Nº 127: Calculo del riesgo por inundación fluvial

VALOR DE PELIGRO	VALOR VULNERABILIDAD	VALOR DE RIESGO
0.258	0.457	0.118
0.211	0.261	0.055
0.201	0.149	0.030
0.175	0.084	0.015
0.155	0.049	0.008

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla Nº 128: Matriz del riesgo por sismo

MATRIZ DEL RIESGO					
PMA	0.258	0.022	0.038	0.067	0.118
PA	0.211	0.018	0.031	0.055	0.096
PM	0.201	0.017	0.030	0.052	0.092
PB	0.175	0.015	0.026	0.046	0.080
		0.084	0.149	0.261	0.457
		VB	VM	VA	VMA

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

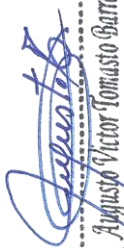


 Augusto Victor Tomasto Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO


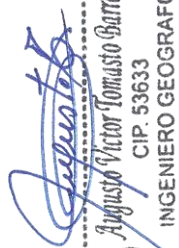
Tabla N° 129: Niveles de riesgo por sismo

NIVEL DE RIESGO	RANGO
MUY ALTO	$0.055 < RS \leq 0.118$
ALTO	$0.030 < RS \leq 0.055$
MEDIO	$0.015 < RS \leq 0.030$
BAJO	$0.008 \leq RS \leq 0.015$

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Tabla N° 130: Estratificación del nivel de riesgo por sismo

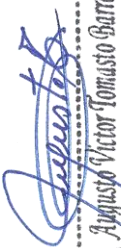
NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
RIESGO MUY ALTO	<p>Sismo de 7.0 a 8.9 Mw, ruptura de placas de 100 a 300km de longitud, con intensidades entre VIII a X en la escala de Mercalli modificada, teniendo una aceleración máxima del suelo de 0.45g. Con factores condicionantes: Unidades geológicas de depósitos aluvial-fluvial, Unidades geomorfológicas de terrazas aluvial-fluvial, con una pendiente de terreno de fuerte inclinación mayor igual a los 35°.</p> <p>Grupo etario de 0 a 5 años, mayores de 60 años y/o de 5 a 14 años, de 50 a 60 años; con alguna discapacidad mental e intelectual y/o visual; no presentan nivel educativo, no tuvieron asistencia técnica a los procedimientos constructivos de acuerdo a la norma vigente, construyeron sus viviendas mediante la autoconstrucción y no tuvieron capacitaciones en temas de GRD. Viviendas que no tienen red de agua ni desagüe, material de construcción de madera, estera, con 4 pisos a más y estado de conservación muy mala a mala, teniendo un ingreso familiar menor a S/.149 como promedio. Viviendas cercanas entre 0 - 50m a puntos de arrojados de basura, desechan sus basuras en vías, calles y desconocen la existencia de normatividad de conservación ambiental.</p>	$0.055 < RS \leq 0.118$
RIESGO ALTO	<p>Sismo de 7.0 a 8.9 Mw, ruptura de placas de 100 a 300km de longitud, con intensidades entre VIII a X en la escala de Mercalli modificada, teniendo una aceleración máxima del suelo de 0.45g. Con factores condicionantes: Unidades geológicas de depósitos aluviales antiguo, unidades geomorfológicas de abanico aluvial, con una pendiente de terreno fuertemente inclinada de 20° a 35°.</p> <p>Grupo etario de 6 a 14 años, de 50 a 60 años; con alguna discapacidad visual; presentan nivel educativo básica, primaria y básica especial, construyeron sus viviendas mediante el apoyo de un familiar o faenas comunales, recibieron 01 vez al año capacitaciones en temas de GRD. Viviendas que tiene servicios de agua y desagüe dentro de la vivienda, material de construcción de madera, con 3 pisos a más y estado de conservación muy mala, teniendo un ingreso familiar de S/.149 a S/.264 como promedio. Viviendas cercanas entre 50 - 100m a puntos de arrojados de basura, desechan basura en botaderos y Conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental y no cumplen.</p>	$0.030 < RS \leq 0.055$
RIESGO MEDIO	<p>Sismo de 7.0 a 8.9 Mw, ruptura de placas de 100 a 300km de longitud, con intensidades entre VIII a X en la escala de Mercalli modificada, teniendo una aceleración máxima del suelo de 0.45g. Con factores condicionantes: Unidades geológicas de formación Marcavilca (Grupo Morro Solar), sobre una unidad geomorfológica de cima explanada, con una pendiente de terreno moderadamente inclinada de 10° a 20°.</p>	$0.015 < RS \leq 0.030$



Augusto Victor Tomasto Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO



NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	RANGO
	<p>Grupo etario de 15 a 19 años; con discapacidad de usar brazos y piernas; presentan nivel educativo de secundaria, asistencia técnica a los procedimientos constructivos de acuerdo a la norma vigente mediante maestro constructor y tuvieron de 2 a 3 veces al año capacitaciones en temas de GRD .Viviendas que tiene servicios de agua y desagüe dentro de la vivienda, construidos con ladrillo o bloques de cemento, con 3 a 2 pisos estado de conservación muy regular a bueno, teniendo un ingreso familiar de S/.264 a 1200 y mayor a s/.1200 como promedio. Viviendas cercanas entre 100 - 150m a puntos de arrojados de basura, desechan basura en botaderos, cuentan con camión recolector de basura y conocen la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental cumpliéndola parcialmente.</p>	
<p>RIESGO BAJO</p>	<p>Sismo de 7.0 a 8.9 Mw, ruptura de placas de 100 a 300km de longitud, con intensidades entre VIII a X en la escala de Mercalli modificada, teniendo una aceleración máxima del suelo de 0.45g. Con factores condicionantes: Batolito de la Costa - Super Unidad Santa Rosa – Monzogranito, Batolito de la Costa - Super Unidad Patap – Gabrodiorita, sobre unidades geomorfológica de Montaña y colina en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria, montaña en roca sedimentaria, Montaña y colina en roca intrusiva, montaña en roca intrusiva, con una pendiente de terreno moderadamente ligeramente inclinada de 0° a 10°. Grupo etario de 20 a 29 años, de 30 a 49 años; con alguna discapacidad para oír, hablar y algunos no tienen ninguna discapacidad; presentan nivel educativo de superior universitario, técnico, posgrado, tuvieron asistencia técnica a los procedimientos constructivos de acuerdo a la norma vigente, construyeron sus viviendas da mediante un arquitecto, ingeniero o empresa constructora y tuvieron más de 3 capacitaciones al año en temas de GRD. Viviendas que tiene servicios de agua y desagüe. Viviendas cercanas entre 0 - 50m a puntos de arrojados de basura, desechan su basura en vías, calles y desconocen la existencia de normatividad de conservación ambiental, sus viviendas de la vivienda, construidos con ladrillo o bloques de cemento, de 1 a 2 pisos estado de conservación bueno a muy bueno, teniendo un ingreso familiar de 1200 a 3000 y mayor a s/.3000 como promedio. Viviendas mayores a 150m con respecto a puntos de arrojados de basura, cuentan con camión recolector de basura y Seleccionan de la basura orgánico e inorgánico, conociendo la existencia de normatividad en temas de conservación ambiental, respetándola y cumpliéndola totalmente.</p>	<p>0.008 ≤ RS ≤ 0.015</p>

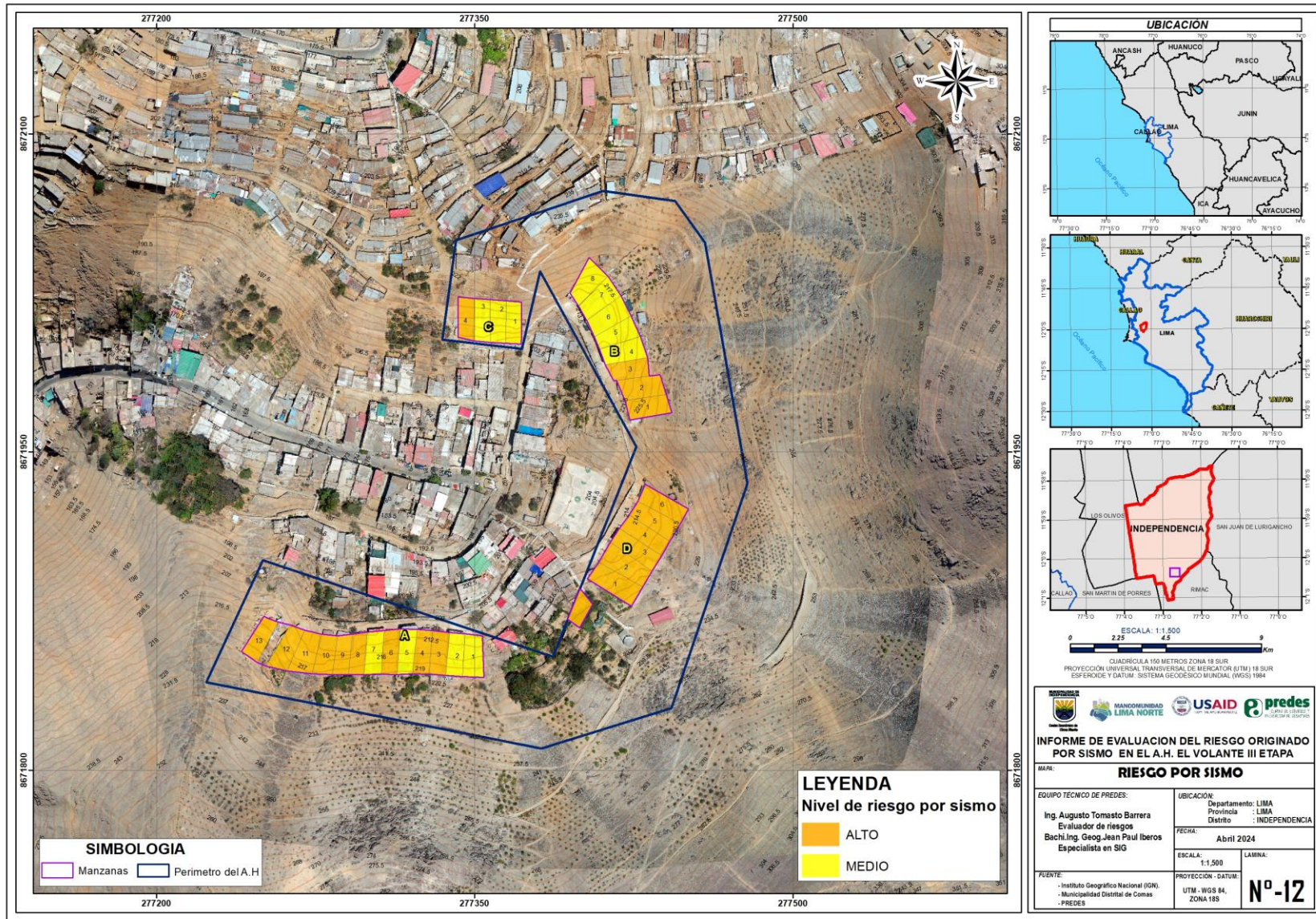
Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.


Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III, DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 12: Riesgo por sismo en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa



Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Augusto Tomasio Barrera
 Augusto Victor Tomasio Barrera
 CIP. 53633
 INGENIERO GEOGRAFO

COLEGIO PROFESIONAL DE INGENIEROS DEL PERU

5.3. CÁLCULO DE POSIBLES PÉRDIDAS POR SISMO

En este punto de la evaluación de riesgo, se estiman los efectos probables que podrían generarse en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, a consecuencia del impacto del peligro por un sismo mayor a 8.8 Mw. El monto total ascendería a **S/. 877, 024.40** de los cuales **S/. 818, 774.40** corresponde a los daños probables y **S/. 58,250.00** corresponde a las pérdidas probables.

Tabla N° 131: Efectos probables riesgo por Sismo en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa

EFFECTOS PROBABLES	CANT.	COSTO UNITARIO	TOTAL	DAÑOS PROBABLES	PÉRDIDAS PROBABLES
DAÑOS PROBABLES (INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO ALTO Y MUY ALTO) (Soles S/.)					
Viviendas de 2 pisos	3	73,142.40	219,427	219,427	
Viviendas de 1 piso	16	36,571.20	585,139	585,139	
Viviendas construidas con material precario	1	14,208.00	14,208	14,208	
PÉRDIDAS PROBABLES					
Costos de adquisición de carpas	10	350.00	3,500.00		3,500.00
Costos de adquisición de módulos de viviendas	5	10,500.00	52,500.00		52,500.00
Gastos de atención de emergencia	5	450.00	2,250.00		2,250.00
TOTAL			877,024.40	818,774.40	58,250.00
VALOR DEPRECIADO ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN (5%)				40,938.72	

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

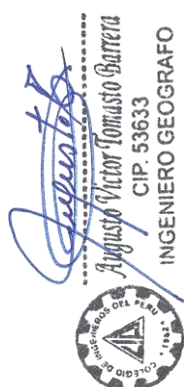
La información es referencial con datos proporcionados de la RD027-2023-VIVIENDA/VMVU-DGPVU, aprueba los valores unitarios oficiales de edificación para las localidades de Lima metropolitana y la provincia Constitucional del Callao, vigentes desde el 01 al 30 de abril del 2024.

5.4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

5.4.1. DE ORDEN ESTRUCTURAL

La autoridad competente tomará en consideración el presente informe de evaluación de riesgo en la aplicación de las medidas correctivas para la reducción y prevención del riesgo frente a sismos y caída de rocas de orden estructural dentro de las que se consideran las siguientes:

- ❖ Evaluar y/o reforzar la estructura de las viviendas con la asesoría de profesiones (ingeniero civil) colegiado y habilitado, priorizando las viviendas que se encuentren en nivel de riesgo alto y muy alto; con la finalidad de determinar acciones necesarias, según el análisis realizado: teniendo en consideración el Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.010 (madera), E.020 (Cargas), E.030 (Diseño sismorresistente), E.050 (Suelos y cimentaciones), E.060 (Concreto armado), E.070 (Albañilería).
- ❖ Evaluar y/o reforzar los techos, priorizando las viviendas en riesgo alto y muy alto; debido a su estado de conservación, con asesoría de profesionales, teniendo en cuenta la normativa del Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.010 (madera), E.020 (Cargas), E.030 (Diseño sismorresistente).
- ❖ Como medida de prevención frente a sismos, identificar y colocar la señal de zonas seguras y de reunión del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, así como elaborar los planos de evacuación e implementar la señalética respectiva, colocarlas



en un lugar visible indicando las vías de evacuación las cuáles deben estar en todo momento despejadas.

- ❖ Se recomienda el mantenimiento periódico del talud, en la eliminación de los depósitos de tierras y rocas sueltas en las laderas del cerro, colindante a las viviendas del Asentamiento Humano El Volante III Etapa

Tabla N° 132: Relación de lotes con nivel de riesgo ALTO identificados en área de estudio

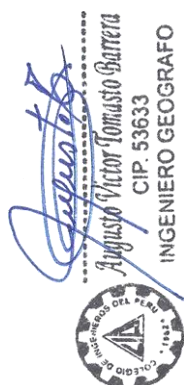
MANZANA	LOTES	NIVEL DE RIESGO
A	3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12 y 13	ALTO
B	1, 2 y 3	ALTO
C	4	ALTO
D	1, 2, 3, 4, 5 y 6	ALTO

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

5.4.2. DE ORDEN NO ESTRUCTURAL

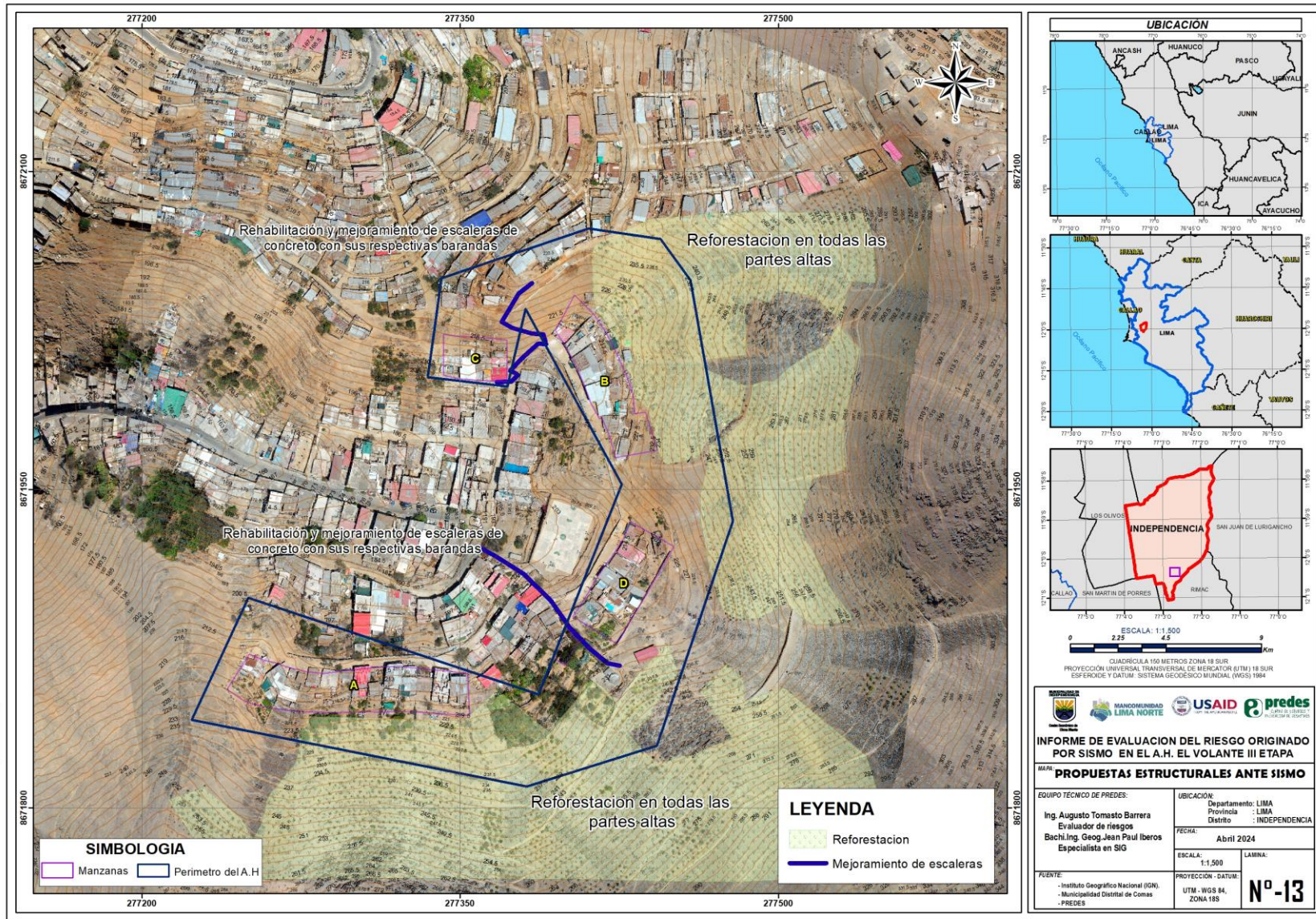
La autoridad competente tomará en consideración las siguientes medidas de orden no estructural dentro de la aplicación de las medidas correctivas para la reducción del riesgo frente a sismos dentro de las que se consideran las siguientes:

- ❖ Participar en las actividades de preparación ante sismo que realice el gobierno local y otras instituciones.
- ❖ Dejar libre las vías de tránsito frente a sus viviendas, evitando la presencia de obstáculos, por ejemplo: desmontes y autos. En caso deban evacuar ante un sismo.
- ❖ Dar a conocer las zonas más seguras para la evacuación (zonas de refugio) de los habitantes de Asentamiento Humano El Volante III Etapa, considerando el lugar más idóneo el local comunal, y/o área reforzada de la vivienda.
- ❖ La autoridad competente debe restringir y regular la construcción de viviendas mayores a los 2 pisos a través del establecimiento de una zonificación con parámetros urbanísticos asociados a las zonas de alto riesgo de desastre, a fin de reducir el nivel de hacinamiento y por consiguiente reducir el nivel de riesgo.
- ❖ Tener en cuenta los peligros asociados al fenómeno de geodinámica externa como caídas de rocas, deslizamiento de tierras, derrumbes que podrían suscitarse ante la ocurrencia de sismo.
- ❖ Ampliar la reforestación con especies nativas, plantas xerófitas y/o endémicas en las partes medias de la ladera de los cerros próximos a los Asentamientos Humanos
- ❖ Desarrollo de campañas comunicacionales para la Gestión del Riesgo de Desastres que incluyan el Sistema de Alerta Temprana frente a sismos en su comunidad.
- ❖ Fortalecer las capacidades, instrumentos y mecanismos correspondientes y así juntamente con el diseño del Plan de contingencia ante la ocurrencia de un sismo, dar una respuesta adecuada ante este tipo de eventos; paralelamente es importante gestionar equipamientos con materiales y herramientas necesarias para la ejecución de labores previamente ya establecidas en dicho Plan, todo ello en cumplimiento del Objetivo Estratégico 3. de la Estrategia de implementación del PLANAGERD 2014-2021. En tal sentido se ha desarrollado las rutas de evacuación.



INFORME DE EVALUACIÓN DEL RIESGO POR SISMO EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL VOLANTE III ETAPA,
DISTRITO DE INDEPENDENCIA, PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA

Mapa 13: Medidas estructurales y no estructurales

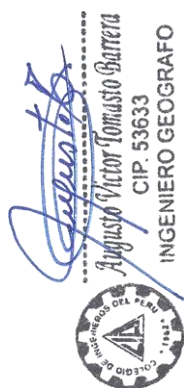


Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Augusto Tomasio Barrera
Augusto Victor Tomasio Barrera
C.I.P. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

COLEGIO PROFESIONAL DEL PERU
1981

CAPÍTULO VI: CONTROL DEL RIESGO



6.1. CONTROL DEL RIESGO

6.1.1. ACEPTABILIDAD O TOLERANCIA DEL RIESGO

Peligro por SISMO

Tipo de Peligro: Geodinámica Interna

Elementos Expuestos: Zona de estudio ámbito del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, distrito de Independencia, provincia de Lima, departamento de Lima.

a) Valoración de las Consecuencias: ALTA

Considerando que el peligro por sismo originado por ruptura de placas tectónicas puede causar daños de consideración en la dimensiones económica, social y ambiental. Además, los peligros asociados al sismo como caídas de rocas esta reducida por contar con muros, gaviones y arbusto, es necesario complementar un área segura dentro de la vivienda, para el resguardo de personas, por lo que se determina un nivel consecuencia **ALTA**.

Tabla N° 133: Valoración de consecuencias

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural son catastróficas.
3	ALTA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con apoyo externo.
2	MEDIA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas con los recursos disponibles
1	BAJA	Las consecuencias debido al impacto de un fenómeno natural pueden ser gestionadas sin dificultad

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

b) Valoración de Frecuencia de Recurrencia: MEDIA

Considerando que el peligro por sismo originado por ruptura de placas tectónicas siempre está latente por su ubicación en la zona denominada "cinturón de fuego" y registros históricos, por lo que la valoración de la frecuencia de recurrencia sería **ALTA**.

Tabla N° 134: Valoración de frecuencia de ocurrencia

VALOR	NIVEL	DESCRIPCIÓN
4	MUY ALTA	Puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias.
3	ALTA	Puede ocurrir en periodos de tiempo medianamente largos según las circunstancias.
2	MEDIA	Puede ocurrir en periodos de tiempo largos según las circunstancias.
1	BAJA	Puede ocurrir en circunstancias excepcionales.

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

c) Nivel de Consecuencia y Daño (Matriz): ALTA

El nivel Alta se obtiene al interceptar consecuencia (Alta) y Frecuencia (Media).

Tabla N° 135: Nivel de Consecuencias y Daños

CONSECUENCIA		NIVEL		ZONA DE CONSECUENCIAS Y DAÑOS	
MUY ALTA	4	ALTA	ALTA	MUY ALTA	MUY ALTA
ALTA	3	MEDIA	ALTA	ALTA	MUY ALTA
MEDIA	2	MEDIA	MEDIA	ALTA	ALTA
BAJA	1	BAJA	MEDIA	MEDIA	ALTA
	NIVEL	1	2	3	4
	FRECUENCIA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Realizando el cruce de información, se obtiene que el nivel de consecuencia y daño es **ALTA**.

d) Aceptabilidad y/o tolerancia del riesgo

Tabla N° 136: Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo

VALOR	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN
4	INADMISIBLE	Se debe aplicar inmediatamente medidas de control físico y de ser posible transferir inmediatamente recursos económicos para reducir el riesgo.
3	INACEPTABLE	Se deben desarrollar actividades inmediatas y prioritarias para el manejo del riesgo.
2	TOLERABLE	Se deben desarrollar actividades para el manejo del riesgo.
1	ACEPTABLE	El riesgo no presenta un peligro significativo.

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

Para el nivel de consecuencia obtenido, el nivel de aceptabilidad y tolerancia resulta en **INACEPTABLE**

Tabla N° 137: Nivel de Consecuencia y Daños

NIVEL DE ACEPTABILIDAD Y/O TOLERANCIA			
Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inadmisibile
Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable	Riesgo Inaceptable
Riesgo Aceptable	Riesgo Tolerable	Riesgo Tolerable	Riesgo Inaceptable

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

e) Prioridad de intervención

De la tabla anterior se determina que el nivel de priorización es **INACEPTABLE II**, del cual constituye el soporte para la priorización de actividades, acciones y proyectos de inversión vinculadas a la prevención y/o reducción del riesgo de desastres en la zona de estudio.

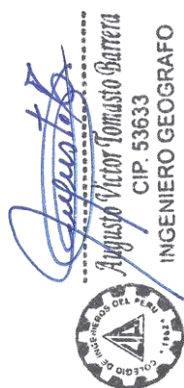



Tabla N° 138: Nivel de Priorización

VALOR++	DESCRIPTOR	NIVEL DE PRIORIZACIÓN
4	INADMISIBLE	I
3	INACEPTABLE	II
2	TOLERABLE	III
1	ACEPTABLE	IV

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

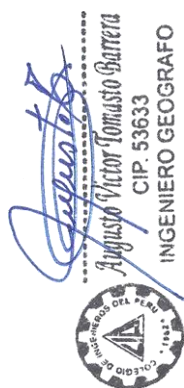

Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO



CONCLUSIONES

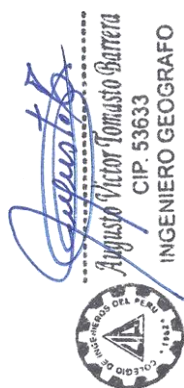
De lo expuesto en el presente informe para la determinación del riesgo por **SISMO** se pudo determinar el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo, así como se identificó la aceptabilidad y tolerancia del riesgo y el cálculo de los efectos probables, como podemos apreciar a continuación:

- ❖ En el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, se encuentra en zona de **NIVEL DE RIESGO ALTO**, por la probabilidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud de 8.8°Mw, de Intensidad VIII en la escala de Mercalli Modificada, aceleración de 0.45gal y profundidad de 35km, ante factores condicionantes de suelo, geología, pendiente e hidrogeología y factores desencadenantes de ruptura de placas, con graves afectaciones a la población, infraestructura y servicios (INDECI 2017).
- ❖ El resultado de análisis de aceptabilidad y tolerancia del riesgo es de **RIESGO INACEPTABLE**, teniendo en cuenta debido a los periodos de recurrencia de sismos de mayor magnitud en la zona de estudio.
- ❖ Ante esta susceptibilidad a peligros por sismos podría afectar a la población expuesta y ocasionar innumerables pérdidas de vidas humanas y materiales.
- ❖ Presenta una pendiente de moderada a fuertemente inclinada, compuesta por unidades montaña y colina en roca sedimentaria y depósitos dispuestas en terraza aluvial y fluvial.
- ❖ Las laderas cuya pendiente asciende desde los 25° a 35°, esto contribuye a la rápida aceleración de materiales sueltos dispersos que se encuentran en la zona; viviendas asentadas sobre taludes inestables (pircas).
- ❖ Se identificó un nivel de **PELIGRO ALTO**.
- ❖ Se determinó 1 lote en nivel de **VULNERABILIDAD MUY ALTA**, 18 lotes en **VULNERABILIDAD ALTA** y 13 lotes en **VULNERABILIDAD MEDIA**.
- ❖ Se determinó 20 lotes en nivel de **RIESGO ALTO** y 12 lotes en **RIESGO MEDIO**
- ❖ De lo expuesto en el presente informe para la determinación del riesgo por **SISMO**, se pudo determinar el nivel de peligro, vulnerabilidad y riesgo, así como se identifica la aceptabilidad y tolerancia del riesgo y se calculó los efectos probables.



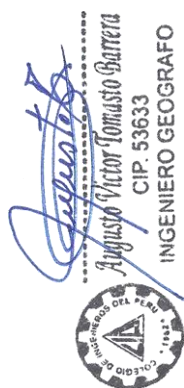
RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda el asesoramiento por especialistas siguiendo las normas técnicas para viviendas sismo resistente según la Zonificación Sísmica de la Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente” del RNE.
- ❖ Se recomienda implementar un Sistemas de Monitoreo y Alerta Temprana, para la generación de la actitud preventiva del riesgo frente a sismos en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa
- ❖ Se recomienda como una medida de prevención frente a sismos, identificar y colocar la señal de zonas seguras y puntos de reunión en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa, así como elaborar los planos de evacuación e implementar la señalética respectiva en las vías de evacuación manteniéndolas despejadas y visibles.
- ❖ Se recomienda la implementación de instrumentos técnicos – legales para la declaración de las áreas intangibles en zonas de Protección y tratamiento paisajístico.
- ❖ Se recomienda fortalecer la capacidad de gestión de autoridades, funcionarios y técnicos de la Municipalidad de Independencia especialmente el cumplimiento de funciones y competencias asignadas según marco normativo vigente y política nacional de gestión de riesgo de desastre.
- ❖ Se recomienda plantear proyectos en las partes de las laderas que tengan un visión de protección paisajística y una perspectiva ambiental sostenible.



BIBLIOGRAFÍA

- Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales 2da Versión – CENEPRED, 2014.
- Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente” del Reglamento Nacional De Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada con Decreto Supremo N° 002-2014- VIVIENDA.
- Geología del Cuadrángulo de Chancay, Boletín N° 33 - Serie L: Actualización Carta Geológica Nacional (Escala 1:50 000) -INGEMMET, 2021. Yuly Mamani Pachari, Claudia Fabián Quispe, Javier Jacay Huarache.
- Norma Técnica E.050 “Suelos y Cimentaciones” del Numeral 111.2 Estructuras, del Título 111 Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA.
- Informe Técnico: Zonas Críticas por Peligros Geológicos en la cuenca del Río Chillón – por: Sandra Villacorta, Jenny Vásquez y Segundo Núñez. Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico- INGEMMET, Ene. 2010.
- Catálogo General de Isosistas para Sismos Peruanos - MINAM-IGP-SCTS. Por: Hernando Tavera, Consuelo Agüero y Efraín Fernández. Lima, 2016.
- Subdirección de Sistematización de Información sobre Escenarios de Riesgo de Desastres (INDECI), 2017. Escenario sísmico para Lima Metropolitana y Callao: Sismo 8.8Mw.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2017). Censo de Población, Vivienda e infraestructura Pública.
- SENAMHI, 1988. Mapa de Clasificación Climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. SENAMHI Perú, 14 pp.
- Informe Técnico: Sismo de Lima del 07 De Enero, 2022 (M5.6) y Niveles de Sacudimiento del Suelo en Lima y Callao, IGP, Ene. 2022.
- Informe Técnico: Centro de Observación para la Ingeniería Sísmica (CEOIS) Red Nacional de Acelerógrafos del CISMID-FIC-UNI (REDACIS), Ene. 2022.
- Informe Técnico: Microzonificación Sísmica del Distrito de Independencia, CISMID-UNI, Mayo. 2016.
- Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica, ANA, Diciembre 2019.
- Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, la Sierra y la Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2022 - Resolución Ministerial RM- 350-2021-VIVIENDA
- Evaluación del Peligro Asociado a los Sismos y Efectos Secundarios en Perú- MINAM-IGP. Hernando Tavera. Lima – Perú, 2014.
- SIGRID. <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/>
- INDECI. Ley N° 29664, Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD): <https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/2370524-ley-n-29664-ley-del-sistema-nacional-de-gestion-del-riesgo-de-desastres-sinagerd>
- INDECI. Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres al 2050: <https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/1732590-politica-nacional-de-gestion-del-riesgo-de-desastres-al-2050>.



ANEXOS

ARCHIVO DE FOTOS



En esta vista el predio requiere de la limpieza de escombros y estabilización del talud.



En esta vista se requiere el enmallado para la prevención de caída de rocas y deslizamiento de tierras, sobre las edificaciones, ya que estas viviendas presentan techo de calamina.



En esta vista se requiere de la estabilización de taludes y limpieza de escombros, reforestación en la parte alta y el reforzamiento de una zona segura.



En esta vista el predio requiere la estabilización de las pircas y evaluación de muros de contención.



En esta vista el predio requiere de la estabilización de taludes y limpieza de escombros y el reforzamiento de una zona segura para movimientos sísmicos y caídas de rocas.



En esta vista el predio requiere la estabilización de taludes, muros de contención y reforzamiento de una zona segura.



En esta vista, el predio requiere la asistencia técnica para el reforzamiento de una zona segura para movimientos sísmicos y caída de rocas.



En esta vista, el predio requiere el enmallado del muro de contención, y reforzamiento de una zona segura



En esta vista se requiere el mantenimiento del muro de contención y renovación de las barandas.



En esta vista se aprecia la manzana B y la cancha deportiva en donde se realizó el vuelo con dron.



En esta vista se requiere el mantenimiento del muro de contención y renovación de las barandas.



En esta vista se aprecia la parte Este del Asentamiento Humano El Volante III Etapa, donde se requiere continuar con la siembra de árboles o plantas adecuadas, para la estabilización de laderas, banquetas de estabilización, muros gaviones, para evitar la caída de rocas sobre las edificaciones e infraestructura vial.

Augusto Victor Tomasto Barrera
Augusto Victor Tomasto Barrera
CIP. 53633
INGENIERO GEOGRAFO

Elaboración: Equipo técnico PREDES 2024.

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Eventos sísmicos más significativos para el departamento de Lima	15
Tabla N° 2: Registro de sismos reportados por el IGP 2020-2023	20
Tabla N° 3: Distancias y accesibilidad	24
Tabla N° 4: Áreas de los sectores Urbanos	28
Tabla N° 5: Distribución de la población por sexo	30
Tabla N° 6: Grupo etario	30
Tabla N° 7: Discapacidad	31
Tabla N° 8: Tipo de seguro	31
Tabla N° 9: Beneficiarios a los programas sociales	31
Tabla N° 10: Instituciones educativas – AH El Volante III Etapa 2023.....	32
Tabla N° 11: Nivel educativo del AH El Volante III Etapa.....	32
Tabla N° 12: Tipo de Vivienda.....	33
Tabla N° 13: Material predominante en Paredes	33
Tabla N° 14: Material predominante en los techos.....	33
Tabla N° 15: Número de pisos	34
Tabla N° 16: Estado de conservación	34
Tabla N° 17: Régimen de Tenencia de la Vivienda.....	34
Tabla N° 18: Viviendas con abastecimiento de agua	35
Tabla N° 19: Viviendas con Servicios Higiénicos	35
Tabla N° 20: Servicio de Energía eléctrica.....	36
Tabla N° 21: Ramas de la actividad	36
Tabla N° 22: Participación en la actividad económica.....	36
Tabla N° 23: Cercanía a los residuos sólidos.....	37
Tabla N° 24: Unidades Geológicas	43
Tabla N° 25: Unidades Geomorfológicas.....	46
Tabla N° 26: Rangos de Pendiente	48
Tabla N° 27: Unidades Hidrogeológicas.....	50
Tabla N° 28: Microzonificación sísmica.....	52
Tabla N° 29: Matriz de comparación de pares	58
Tabla N° 30: Matriz de normalización.....	58
Tabla N° 31: Índice y relación de consistencia	58
Tabla N° 32: Parámetro Magnitud	58
Tabla N° 33: Matriz de comparación de Pares.....	58
Tabla N° 34: Matriz de Normalización	59
Tabla N° 35: Índice y relación de consistencia	59
Tabla N° 36: Parámetro Intensidad de sismo (Mercalli Modificada - MM).....	59
Tabla N° 37: Matriz de comparación de Pares.....	59
Tabla N° 38: Matriz de Normalización	59
Tabla N° 40: Parámetro aceleración máxima del suelo	60
Tabla N° 41: Matriz de comparación de Pares.....	60
Tabla N° 42: Matriz de Normalización	60
Tabla N° 43: Índice y relación de consistencia	60
Tabla N° 44: Matriz de comparación de pares	61
Tabla N° 45: Matriz de normalización.....	61
Tabla N° 47: Matriz de comparación de Pares.....	61
Tabla N° 48: Matriz de Normalización	61
Tabla N° 49: Índice y relación de consistencia	62
Tabla N° 50: Matriz de comparación de Pares.....	62
Tabla N° 51: Matriz de Normalización	62
Tabla N° 52: Índice y relación de consistencia.....	62

Tabla N° 53: Matriz de comparación de Pares.....	62
Tabla N° 54: Matriz de Normalización.....	63
Tabla N° 55: Índice y relación de consistencia.....	63
Tabla N° 56: Matriz de comparación de pares.....	63
Tabla N° 57: Matriz de normalización.....	63
Tabla N° 58: Índice y relación de consistencia.....	63
Tabla N° 59: Cálculo del peligro por sismo.....	64
Tabla N° 60: Niveles de peligro por sismo.....	64
Tabla N° 61: Estratificación del nivel de peligro por sismo.....	65
Tabla N° 62: Elementos expuestos susceptibles en la población.....	67
Tabla N° 63: Matriz de comparación de pares.....	72
Tabla N° 64: Matriz de normalización.....	72
Tabla N° 65: Índice y relación de consistencia.....	72
Tabla N° 66: Matriz de comparación de pares.....	73
Tabla N° 67: Matriz de normalización.....	73
Tabla N° 69: Matriz de comparación de pares.....	73
Tabla N° 70: Matriz de normalización.....	73
Tabla N° 71: Índice y relación de consistencia:.....	74
Tabla N° 72: Matriz de comparación de pares.....	74
Tabla N° 73: Matriz de normalización.....	74
Tabla N° 74: Índice y relación de consistencia:.....	74
Tabla N° 75: Matriz de comparación de pares.....	74
Tabla N° 76: Matriz de normalización.....	75
Tabla N° 77: Índice y relación de consistencia.....	75
Tabla N° 78: Matriz de comparación de pares.....	75
Tabla N° 79: Matriz de normalización.....	75
Tabla N° 80: Índice y relación de consistencia:.....	75
Tabla N° 81: Ponderación del parámetro resiliencia económica.....	75
Tabla N° 82: Matriz de comparación de pares.....	76
Tabla N° 83: Matriz de normalización.....	76
Tabla N° 84: Índice y relación de consistencia:.....	76
Tabla N° 85: Matriz de comparación de pares.....	76
Tabla N° 86: Matriz de normalización.....	77
Tabla N° 87: Índice y relación de consistencia:.....	77
Tabla N° 88: Ponderación del parámetro exposición económica.....	77
Tabla N° 89: Matriz de comparación de pares.....	77
Tabla N° 90: Matriz de normalización.....	77
Tabla N° 91: Índice y relación de consistencia.....	78
Tabla N° 92: Matriz de comparación de pares.....	78
Tabla N° 93: Matriz de normalización.....	78
Tabla N° 94: Índice y relación de consistencia:.....	78
Tabla N° 95: Matriz de comparación de pares.....	78
Tabla N° 96: Matriz de normalización.....	79
Tabla N° 97: Índice y relación de consistencia:.....	79
Tabla N° 98: Ponderación del parámetro exposición económica.....	79
Tabla N° 99: Matriz de comparación de pares.....	79
Tabla N° 100: Matriz de normalización.....	79
Tabla N° 101: Índice y relación de consistencia:.....	79
Tabla N° 102: Ponderación del parámetro resiliencia económica.....	80
Tabla N° 103: Matriz de comparación de pares.....	80
Tabla N° 104: Matriz de normalización.....	80
Tabla N° 105: Índice y relación de consistencia:.....	80

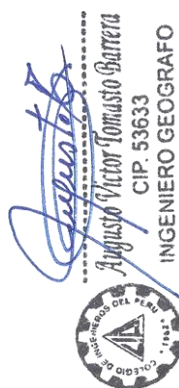
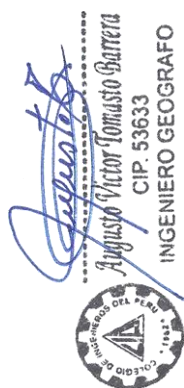


Tabla N° 106: Matriz de comparación de pares	80
Tabla N° 107: Matriz de normalización.....	81
Tabla N° 108: Índice y relación de consistencia:.....	81
Tabla N° 109: Matriz de comparación de pares	82
Tabla N° 110: Matriz de normalización.....	82
Tabla N° 111: Índice y relación de consistencia.....	82
Tabla N° 112: Ponderación del parámetro exposición económica	82
Tabla N° 113: Matriz de comparación de pares	82
Tabla N° 114: Matriz de normalización.....	83
Tabla N° 115: Índice y relación de consistencia	83
Tabla N° 116: Ponderación del parámetro fragilidad ambiental	83
Tabla N° 117: Matriz de comparación de pares	83
Tabla N° 118: Matriz de normalización.....	84
Tabla N° 119: Índice y relación de consisten	84
Tabla N° 120: Ponderación del parámetro resiliencia ambiental.....	84
Tabla N° 121: Matriz de comparación de pares	84
Tabla N° 122: Matriz de normalización.....	86
Tabla N° 123: Índice y relación de consistencia:.....	86
Tabla N° 124: Valores de la vulnerabilidad total.....	87
Tabla N° 125: Niveles de Vulnerabilidad	87
Tabla N° 126: Estratificación del nivel de vulnerabilidad	87
Tabla N° 127: Calculo del riesgo por inundación fluvial	91
Tabla N° 128: Matriz del riesgo por sismo.....	91
Tabla N° 129: Niveles de riesgo por sismo.....	92
Tabla N° 130: Estratificación del nivel de riesgo por sismo.....	92
Tabla N° 131: Efectos probables riesgo por Sismo en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa	95
Tabla N° 132: Relación de lotes con nivel de riesgo ALTO identificados en área de estudio	96
Tabla N° 133: Valoración de consecuencias	99
Tabla N° 134: Valoración de frecuencia de ocurrencia	99
Tabla N° 135: Nivel de Consecuencias y Daños	100
Tabla N° 136: Aceptabilidad y/o Tolerancia del Riesgo	100
Tabla N° 137: Nivel de Consecuencia y Daños	100
Tabla N° 138: Nivel de Priorización.....	101

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Ubicación del Asentamiento Humano El Volante III Etapa	26
Mapa 2: Vías y pasajes del Asentamiento Humano El Volante III Etapa	27
Mapa 3: Sectores Urbanos - Asentamiento Humano El Volante III Etapa	29
Mapa 4: Unidades Geológicas	44
Mapa 5: Unidades Geomorfológicas	47
Mapa 6: Pendientes del terreno	49
Mapa 7: Unidades Hidrogeológicas	51
Mapa 8: Microzonificación Sísmica	53
Mapa 9: Peligro por Sismo del Asentamiento Humano El Volante III Etapa	66
Mapa 10: Elementos Expuestos ante Sismos, Asentamiento Humano El Volante III Etapa	68
Mapa 11: Vulnerabilidad ante sismos en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa	89
Mapa 12: Riesgo por sismo en el Asentamiento Humano El Volante III Etapa	94
Mapa 13: Medidas estructurales y no estructurales	97



LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1. Eventos históricos a lo largo de la costa del Perú.....	9
Figura N° 2. Principales placas tectónicas de la tierra	10
Figura N° 3. Geometría de la Subducción y la ubicación de las principales fuentes sismogénicas en Perú	11
Figura N° 4. Fuentes sismogénicas de subducción	12
Figura N° 5. Fuentes sismogénicas continentales	13
Figura N° 6. Mapa de Isosistas de principales sismos ocurridos en Lima	18
Figura N° 7. Clasificación de peligros originados por fenómenos naturales	22
Figura N° 8. Accesibilidad vial: Av. 2 de marzo (Losa deportiva) - Av. 16 de marzo - Av. Arterial A-149 (Av. Tupac Amaru) – Av. Arterial A-39 (Av. Caquetá) – Expreso Metropolitano E-41 (Av. Alfonso Ugarte) -Plaza Dos de Mayo	25
Figura N° 9. Accesibilidad vial: Av. 2 de marzo (Losa deportiva) - Av. 16 de marzo - Accesibilidad vial: Av. Arterial A-149 (Av. Tupac Amaru) – ca. 16 de marzo (Municipalidad de Independencia)	25
Figura N° 10. Sectorización urbana	28
Figura N° 11. Temperatura máxima y mínima promedio.....	38
Figura N° 12. Categorías de nubosidad	38
Figura N° 13. Precipitación promedio anual.....	39
Figura N° 14. Horas de luz natural y crepúsculo.....	39
Figura N° 15. Niveles de comodidad de la humedad	40
Figura N° 16. Velocidad promedio del viento	41
Figura N° 17. Energía solar de onda corta incidente diario promedio.....	41
Figura N° 18. Metodología general para determinar el nivel de peligrosidad.....	55
Figura N° 19. Flujograma general del proceso de análisis de información	56
Figura N° 20. Clasificación de los Peligros	56
Figura N° 21. Ocurrencia sísmica en el área de influencia	57
Figura N° 22. Factores de la vulnerabilidad: exposición, fragilidad y resiliencia	70
Figura N° 23. Metodología para el análisis de la vulnerabilidad.....	71
Figura N° 24. Descripción de factores y variables de la vulnerabilidad.....	72
Figura N° 25. Flujograma para determinar el nivel de Riesgo.....	91

